





# Ordenación intensiva de montes para uso múltiple en Kerala

ESTUDIO FAO  
MONTES

**53**

## **FAO**

Subdirección de Desarrollo de Recursos Forestales  
Dirección de Recursos Forestales  
Departamento de Montes



**ORGANIZACION  
DE LAS  
NACIONES UNIDAS  
PARA LA  
AGRICULTURA  
Y LA  
ALIMENTACION  
Roma, 1985**

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-36

ISBN 92-5-302173-X

Reservados todos los derechos. No se podrá reproducir ninguna parte de esta publicación, ni almacenarla en un sistema de recuperación de datos o transmitirla en cualquier forma o por cualquier procedimiento (electrónico, mecánico, fotocopia, etc.), sin autorización previa del titular de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización, especificando la extensión de lo que se desea reproducir y el propósito que con ello se persigue, deberán enviarse al Director de Publicaciones, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.

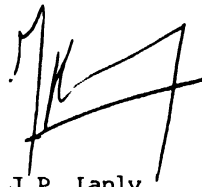
© FAO 1985



PROLOGO

El principal objetivo de la ordenación de un monte productivo ha sido tradicionalmente el rendimiento sostenido de madera comercial, habiéndose contemplado en este contexto la mayoría de los problemas de la Dasonomía. Sin embargo, la orientación de la ordenación forestal en las zonas tropicales se ha visto influida primordialmente por factores sociales, económicos y políticos, como resultado del aumento de la población y de sus necesidades de tierras agrícolas para atender a sus necesidades básicas. Esto ha motivado la importancia de buscar distintas opciones de la ordenación forestal que proporcionen no sólo madera industrial sino también otros productos forestales que respondan a las necesidades de la población que vive en el bosque o en sus proximidades.

Con el fin de examinar los sistemas de ordenación forestal para el uso múltiple actualmente existentes en las zonas tropicales, se ha realizado una serie de estudios bajo el auspicio de la FAO en diversos países de Asia, Africa y América Latina, durante los años 1983 y 1984, estando próxima a publicarse una síntesis de los resultados. Sin embargo, el estudio de Kerala (India) tiene un valor especial debido al largo historial de la ordenación forestal en este estado y a los esfuerzos realizados para introducir una auténtica ordenación forestal para el uso múltiple. Este estudio puede contribuir a aclarar los complejos temas de la ordenación forestal para el uso múltiple en los bosques tropicales, y por ello se publica aquí íntegramente. La FAO desea agradecer el excelente trabajo realizado por el Instituto de Investigación Forestal de Kerala y en especial por el Dr. C.T.S. Nair.



J.P. Lanly  
Director

Dirección de Recursos Forestales  
Departamento de Montes



INDICE

	<u>Página</u>
RESUMEN	vii
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1    KERALA: INFORMACION GENERAL	2
1.1 Situación y factores de localidad	2
1.2 Condiciones socio-económicas	2
1.3 Distribución del uso de las tierras	7
1.4 Resumen del sector forestal	9
1.5 Industrias forestales	16
1.6 Resumen y conclusiones	17
CAPITULO 2    LA ZONA DEL ESTUDIO	19
2.1 Factores de localidad	19
2.2 Población	19
2.3 Uso de la tierra	21
2.4 Desarrollo industrial	23
2.5 Los bosques y la silvicultura	23
2.6 Demandas sobre los bosques	35
2.7 Resumen y conclusiones	38
CAPITULO 3    HISTORIA DE LA ORDENACION FORESTAL	39
3.1 Epoca anterior a 1947	39
3.2 Epoca posterior a 1947	45
CAPITULO 4    DESCRIPCION GENERAL DE LA ORDENACION FORESTAL	51
4.1 Objetivos y prioridades	51
4.2 Planes y programas	53
4.3 Administración forestal	55
4.4 Leyes forestales	57
4.5 Resumen y conclusiones	58

	<u>Página</u>	
CAPITULO 5	ORDENACION DE BOSQUES PERENNIFOLIOS	59
	5.1 Objetivos de la ordenación y organización	59
	5.2 Ordenación para la producción de madera	60
	5.3 Ordenación para productos no maderables	71
	5.4 Protección de cuencas hidrográficas	74
	5.5 Discusión y conclusiones	74
CAPITULO 6	ORDENACION DE BOSQUES CADUCIFOLIOS HUMEDOS Y DE PLANTACIONES DE TECA	83
	6.1 Objetivos de la ordenación	83
	6.2 Organización	83
	6.3 Ordenación de plantaciones de teca	85
	6.4 Plantaciones de madera para fósforos	95
	6.5 Ordenación para el uso múltiple de las plantaciones de teca	97
	6.6 Tratamientos de áreas sin transformar	102
	6.7 Plantaciones de teca	104
	6.8 Resumen y conclusiones	104
CAPITULO 7	EVALUACION CRITICA DE LA ORDENACION FORESTAL	107
	7.1 Comparación entre metas y resultados	107
	7.2 Inconvenientes de la ordenación para el uso múltiple	110
	7.3 Conveniencia del uso múltiple	117
	7.4 Resumen y conclusiones	119
CAPITULO 8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
	8.1 ¿Pesimismo u optimismo cauteloso hacia el futuro?	121
	8.2 ¿Qué puede hacerse con respecto a la ordenación para el uso múltiple?	123
	APENDICE	127
	GLOSARIO	129
	REFERENCIAS	131

RESUMEN

La conciencia cada vez mayor sobre las funciones protectoras, productoras y sociales de los bosques tropicales, ha acentuado la necesidad de desarrollar sistemas apropiados para su ordenación. Es fundamental conocer los sistemas existentes para definir otros sistemas de ordenación más apropiados. A fin de recoger la información básica necesaria, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación inició el estudio de una serie de ejemplos de las cuatro regiones tropicales representativas. Este informe, producto de uno de dichos estudios, trata de la ordenación de bosques húmedos (bosques perennifolios) y de plantaciones de teca en el Estado de Kerala (India). A continuación se resumen los principales resultados:

1. Kerala es el Estado más densamente poblado del país. El ingreso per cápita del estado es inferior al resto de la India.
2. El sector primario, incluida la agricultura, la silvicultura, la pesca, etc., representa una parte importante del producto interno neto del estado.
3. El sector industrial está poco desarrollado, predominando las industrias basadas en la agricultura.
4. Los bosques ocupan alrededor del 24% de la superficie geográfica de Kerala. Todos los bosques del estado son de propiedad pública.
5. La creciente demanda de tierras y de productos ha llevado a la dedicación de terrenos forestales para otros fines, lo que ha reducido progresivamente la superficie de bosques.
6. Los dos tipos principales de bosque que se encuentran en la zona de estudio son los bosques perennifolios y los bosques caducifolios húmedos. Los bosques perennifolios fácilmente accesibles se explotan para la producción de madera mediante un sistema de cortas selectivas o de entresaca. Los bosques caducifolios húmedos se transforman en plantaciones de teca cortándolos a hecho y representan un grado extremo de modificación.
7. Los sistemas de ordenación adoptados en el caso de los bosques perennifolios contemplan la protección de cuencas y la producción de madera. Para facilitarlos, se lleva a cabo una zonificación mediante la formación de cuarteles administrativos basados en el valor comercial de las especies, accesibilidad, topografía, etc. Esta zonificación está orientada sobre todo por prioridades a corto plazo.
8. La circunferencia de los árboles explotables, el ciclo de corta, el número de árboles a extraer se calculan simplemente de forma arbitraria sin tener en cuenta la dinámica del ecosistema forestal. En la zona de estudio se extraen de 8 a 12 árboles por hectárea, con una circunferencia superior a 180 cm, habiéndose establecido un ciclo de corta de 15 años.
9. La accesibilidad y la demanda parecen ser los factores que dirigen la determinación de la intensidad del sistema de entresaca. Aunque se enumeran cerca de 30 especies a cortar, en la práctica se extrae un gran número de árboles, desproporcionado, de las pocas especies que tienen fuerte demanda.
10. La regeneración natural es deficiente en los bosques perennifolios. A pesar de existir normas específicas, se da muy poca atención a los esfuerzos para fomentar la regeneración. El plan de intensificación de la ordenación, adoptado con el objetivo de aumentar la regeneración, abarca únicamente menos del 5% de la superficie de corta y los gastos en esta actividad representan sólo el 0,3% de los gastos anuales.

11. Las áreas que son inaccesibles y que no se pueden explotar con beneficio, se engloban conjuntamente dentro del cuartel de protección, con los objetivos declarados de asegurar la protección de las cuencas hidrográficas, la conservación del suelo, etc.
12. Al mejorar la accesibilidad, la superficie incluida originalmente en el cuartel de protección tiende a disminuir debido a su transferencia a cuarteles de entresaca y a veces de transformación.
13. Los productos no maderables que se obtienen de los bosques perrenifolios incluyen carrizos, cañas y productos forestales secundarios. La ordenación actual procura regular la explotación, y no se hacen esfuerzos para aumentar su disponibilidad futura.
14. Aunque en los bosques perennifolios se cultiva el cardamomo para aumentar los ingresos, a largo plazo afecta negativamente a la regeneración y lleva a la degradación de los bosques.
15. Aunque en los planes de ordenación se menciona la protección de cuencas como un objetivo, no existen disposiciones ni se adoptan medidas concretas para aumentar los valores de protección.
16. La mayoría de las plantaciones de teca se han establecido en zonas que tenían originalmente bosques mezclados húmedos caducifolios que, aunque no son tan ricos en diversidad vegetal como los bosques perennifolios, contienen un gran número de especies comercialmente valiosas.
17. Los bosques mezclados húmedos caducifolios se transforman en plantaciones de teca con la justificación ostensible de aumentar el valor de los bosques. Sin embargo, con mucha frecuencia tal transformación parece estar motivada por los fuertes ingresos que pueden obtenerse durante la corta a hecho.
18. Las plantaciones de teca se realizan mediante el sistema taungya, en el cual los agricultores realizan todas las operaciones posteriores a la plantación durante un período de unos 2 años. El sistema taungya reduce el costo de establecimiento, pero ocasiona el deterioro de la estación.
19. En las plantaciones de teca se prescribe una rotación de 70 años con el objetivo de producir trozas de calidad. Se realizan claras a los 4, 8, 13, 20, 30 y 44 años. Las dos primeras claras son sistemáticas, mientras que las restantes son selectivas.
20. Tanto con el sistema taungya como sin él, las plantaciones de teca producen un valor actualizado neto muy elevado, debido sobre todo: (a) al reducido costo de establecimiento, (b) a los rápidos ingresos procedentes de las primeras y (c) a los fuertes ingresos procedentes de la corta final, teniendo en cuenta la fuerte inclinación de la curva de incremento del precio.
21. La transformación de los bosques caducifolios húmedos en plantaciones de teca representa una tendencia hacia la ordenación intensiva para un solo uso.
22. La ordenación para el uso múltiple se ha limitado a la aplicación del sistema taungya y a los escasos intentos de producir cacao y pimienta. Ninguno de ellos ha logrado los objetivos pretendidos con su introducción.
23. El análisis de los objetivos en comparación con los logros indica que la producción de madera y la obtención del máximo de ingresos reciben la mayor prioridad, mientras que la protección de las cuencas hidrográficas, aunque se menciona con la máxima prioridad en las políticas forestales y en los planes de ordenación, se ignora en la ordenación real.

24. La divergencia entre la teoría y la práctica de la dasonomía puede obedecer al ambiente socio-político, en el cual diversos grupos y clases de la sociedad compiten entre sí por una mayor participación en los recursos. Tal situación crea inconvenientes al nivel de elaboración de la política, lo que a su vez afecta a las instituciones encargadas de la ordenación de los recursos.
25. Todavía no se ha formulado una política clara que indique prioridades y compromisos entre usos incompatibles.
26. La estructura organizativa del departamento forestal, que es la única institución directamente dedicada a la ordenación forestal, es inflexible y, por lo tanto, incapaz de tratar los problemas relacionados con la ordenación de los bosques para el uso múltiple intensivo.
27. La tendencia existente indica que la ordenación para un uso único está adquiriendo importancia creciente, especialmente con el despertar de la orientación industrial de la dasonomía en el país.
28. Considerando la presión de la población y la diversidad de las demandas, resulta inevitable la ordenación de los bosques para el uso múltiple.
29. La aplicación práctica de la dasonomía para el uso múltiple exige (i) la existencia de una política claramente definida que determine las prioridades sociales y las correlaciones entre alternativas mutuamente excluyentes, (ii) la creación de instituciones apropiadas y (iii) el mejoramiento técnico de la dasonomía a través de la investigación.
30. Aún considerando la conveniencia de los sistemas para el uso múltiple, es necesario contemplar sus consecuencias sociales. En un país en desarrollo, con una acusada pobreza, la ordenación para el uso múltiple debe dirigirse a atender las necesidades básicas.





## INTRODUCCION

La conciencia creciente de las variadas funciones de los bosques tropicales ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar sistemas apropiados para su ordenación. De no hacerlo así, se producirá una rápida deforestación y finalmente la desaparición de estos valiosos bosques. La aparición de nuevas demandas y la alta densidad demográfica hacen necesario desarrollar sistemas de ordenación intensivos para un uso múltiple. Esto exige, sin embargo, un buen conocimiento de los sistemas existentes y de sus deficiencias para lograr los distintos objetivos. A fin de recopilar la información básica necesaria, la Organización para la Alimentación y la Agricultura comenzó estudios de ejemplos específicos en las regiones tropicales más representativas. El informe que se presenta aquí es el resultado del estudio realizado en Kerala, India.

El estudio del caso específico de la ordenación forestal en Kerala es especialmente pertinente. En primer lugar, la silvicultura tiene una larga tradición, habiéndose realizado esfuerzos en los últimos decenios para ordenar los montes de forma sistemática. En segundo término, Kerala es una región caracterizada por su escaso desarrollo y por su alta densidad de población, y por ello la ordenación forestal tiene que afrontar problemas socio-económicos complicados. La experiencia de Kerala en materia de ordenación forestal puede ser valiosa para países o regiones en condiciones similares.

### Objetivos del estudio

El objetivo general de este estudio específico es dar cuenta de los sistemas de ordenación existentes tal como se aplican a los bosques húmedos (bosques perennifolios) y a las plantaciones de teca. Sus fines concretos son:

- (1) describir los sistemas actuales de ordenación adoptados en el caso de los bosques perennifolios y de las plantaciones de teca,
- (2) examinar con sentido crítico si son pertinentes estos sistemas, e
- (3) indicar opciones futuras referentes a la ordenación intensiva para el uso múltiple en la zona de estudio y para el estado en su conjunto.

### Plan del estudio

El informe se presenta en ocho capítulos. El Capítulo 1 contiene información general referente a Kerala, centrando la atención en la situación demográfica, las formas de uso de la tierra, el desarrollo industrial, la dasonomía y las industrias basadas en la madera. Para realizar un análisis detallado de los sistemas de ordenación forestal existentes, que comprendiera tanto bosques húmedos (bosques perennifolios) como plantaciones de teca, se eligió como zona de estudio el Distrito de Quilon, que es una de las zonas más boscosas del estado. El Capítulo 2 proporciona una descripción detallada del Distrito de Quilon. La ordenación forestal existente es resultado de factores históricos y el desarrollo de la dasonomía ha de correlacionarse con los cambios sociales, económicos y políticos; eso es lo que se intenta hacer en el Capítulo 3.

En el Capítulo 4 se describe de modo general la ordenación forestal en el estado. En él se analizan temas importantes relacionados con la formulación de la política, la planificación, la ejecución, etc. El Capítulo 5 da detalles de la ordenación de los bosques perennifolios, que es el tipo de vegetación más importante de la zona de estudio. La ordenación de los bosques caducifolios húmedos y de las plantaciones de teca se trata en el Capítulo 6. En el Capítulo 7 se hace una valoración crítica de los sistemas de ordenación existentes y se intenta identificar los inconvenientes sociales, institucionales, técnicos y financieros de la ordenación forestal. El capítulo final analiza las posibles tendencias futuras de la dasonomía en Kerala e indica brevemente las prioridades para desarrollar sistemas de ordenación intensivos para uso múltiple de las tierras forestales.

## CAPITULO 1

### KERALA: INFORMACION GENERAL

#### 1.1 Situación y factores de localidad

El estado de Kerala, formado durante la reorganización de los Estados Indios en 1956, comprende los antiguos estados de Travancore y Cochin, y partes de los distritos de Malabar y South Canara, de las Presidencias de Madrás y Bombay, respectivamente, de la India Británica (Fig. 1.1). Está situado entre los 8°17' y los 12°47' Norte, y los 74°51' y 77°24' Este, y forma una faja estrecha costera bordeada por la Cadena de los Ghats Occidentales, al Este, y por el Mar de Arabia, al Oeste. La superficie geográfica del estado es de 3,8 millones de hectáreas. El clima es uniforme y típicamente tropical. La temperatura varía de 35°C en abril a unos 20°C en enero. La región de pastizales de montaña, por encima de los 1.800 m, soporta temperaturas muy inferiores, siendo corrientes las heladas en los valles protegidos. La precipitación media anual es de unos 3.000 mm. Casi el 60% de las precipitaciones se obtienen del monzón del Suroeste, de junio a agosto, y el resto principalmente del monzón del nordeste, durante los meses de septiembre a noviembre.

Basadas en la altitud, se han determinado tres grandes regiones naturales, que se presentan en el Cuadro 1.1 (Fig. 1.2).

La región costera de tierras bajas está densamente poblada y la agricultura y actividades afines son la principal ocupación de la población. Los bosques se encuentran sobre todo en la región intermedia y en la de montaña.

Cuadro 1.1

#### Regiones Naturales de Kerala

Región	Elevación (en metros)	Superficie (en Km <sup>2</sup> )	Porcentaje de la superficie geográfica total
Tierras bajas	7,62	3.979,0	10,2
Tierras intermedias	7,62 a 76,2	16.231,5	41,8
Tierras de montaña	76,2 y más	18.653,5	48,0

Fuente: Consejo de Uso de la Tierra (Land Use Board) (1980).

#### 1.2 Condiciones socio-económicas

##### 1.2.1 Población

Kerala es el estado más densamente poblado de la India. En el Cuadro 1.2 se presenta la población total y la densidad demográfica del estado y del país.

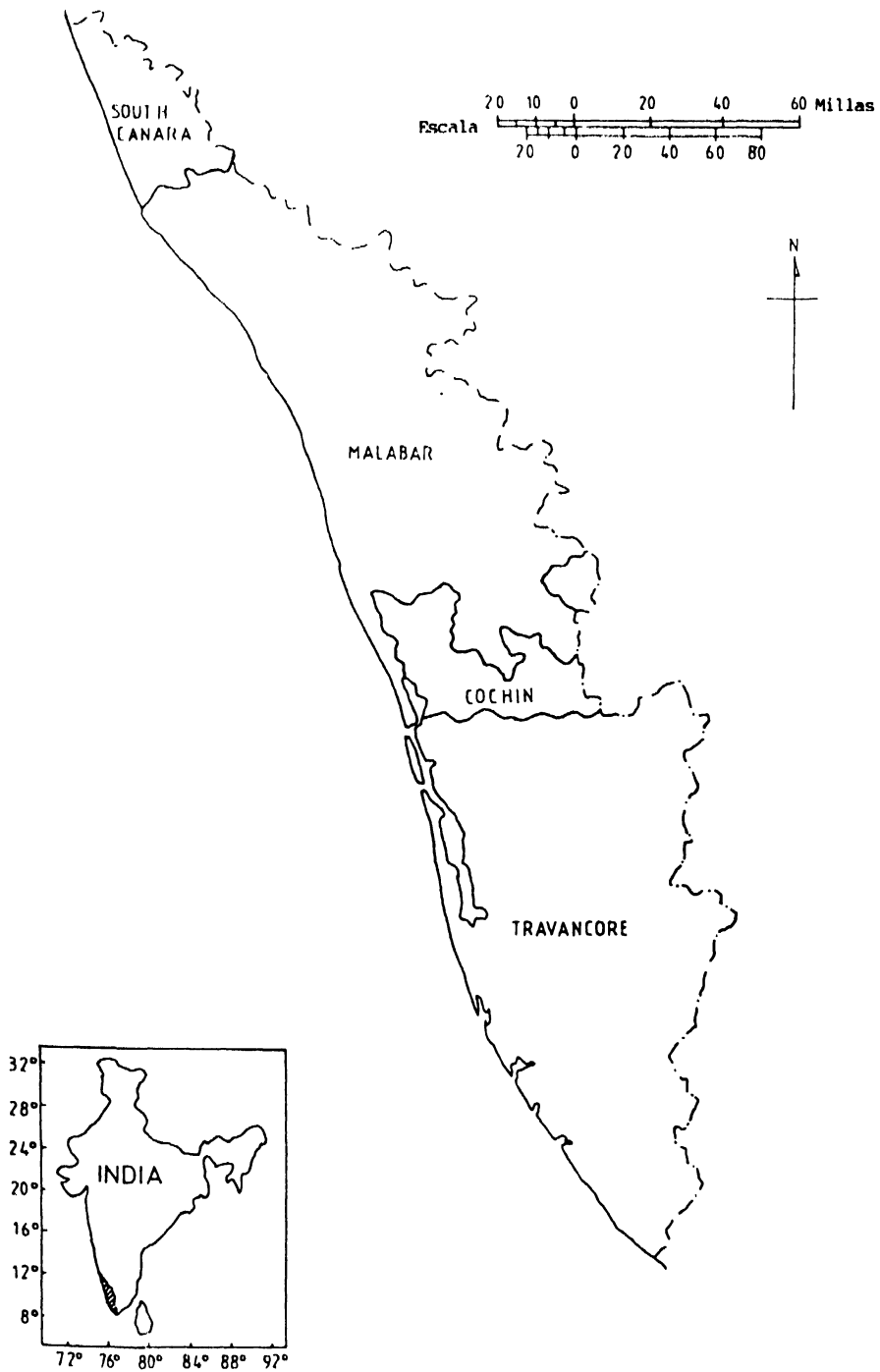


Fig. 1.1 Componentes del Estado de Kerala.

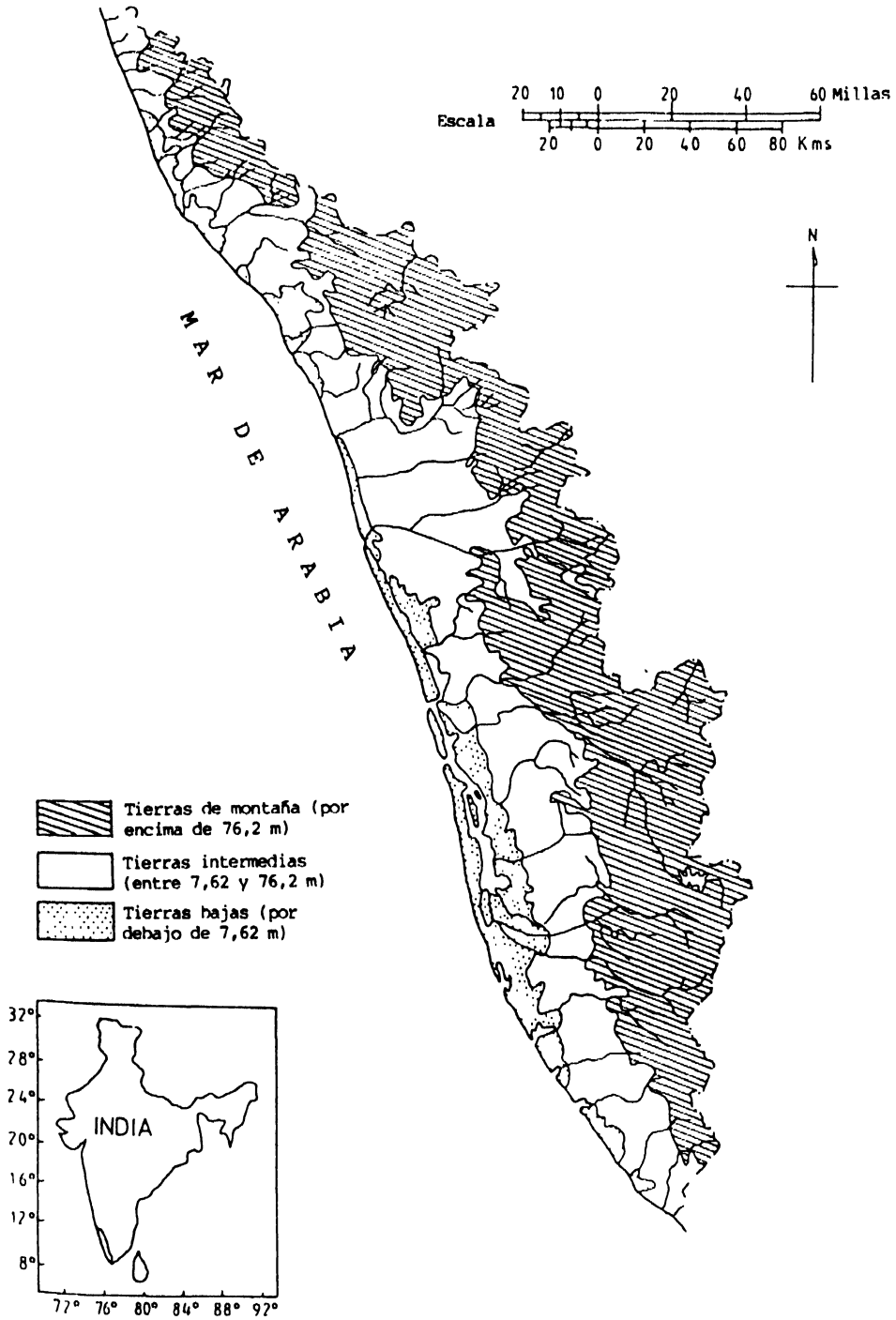


Fig. 1.2 KERALA, Divisiones naturales.

Cuadro 1.2

Población de Kerala y de la India

Año	Kerala		India	
	Población (en millones)	Densidad (n°/km <sup>2</sup> )	Población (en millones)	Densidad (n°/km <sup>2</sup> )
1951	13,55	349	361,09	117
1961	16,90	435	439,23	142
1971	21,38	549	548,16	177
1981	25,40	654	685,18	216

Fuente: Gob. de la India (1971, 1981).

En algunas de las zonas costeras la densidad sobrepasa las 2.000 personas/km<sup>2</sup>. La fuerte densidad de población es un factor importante a tener en cuenta en la planificación de los recursos.

1.2.2 Ingresos del estado e ingresos per cápita

El producto interior del estado (PIE) de Kerala para el año 1980-81 se estimó en 33.140 millones Rs. (Gob. de Kerala, 1982). A precios de 1970-71, el incremento del producto interior del estado durante el decenio 1971-81, fue del 24,1% mientras que la tasa de crecimiento de la población durante el decenio fue del 19%. El Cuadro 1.3 presenta los ingresos per cápita de Kerala y de la India.

Cuadro 1.3

Ingresos per cápita - Kerala e India, 1980-81  
(en Rs.) 1/

	Kerala	India
A precios corrientes (1980-81)	1.311,0	1.571,0
A precios constantes (1970-71)	589,8	700,0

Fuente: Gob. de Kerala (1982).

1.2.3 Empleo

Un resultado del aumento de población y de la lenta expansión de los sectores agrícola e industrial es el fuerte desempleo en el estado. En 1980 el número de trabajadores en busca de empleo, registrados con los cambios de empleo, era de 2,06 millones (Gob. de Kerala 1982). Esta cifra representa, sin embargo, los desempleados instruidos, pero si se consideran también las personas no registradas y los cambios de empleo, la situación de desocupación es alarmante. Además, debido a la naturaleza estacional de las operaciones agrícolas y al pequeño tamaño de las fincas agrícolas, existe también subempleo y desempleo oculto.

1/ La moneda empleada es la rupia india. Con la cotización actual la equivalencia es de 1 \$EUA = 10,78 Rs.

#### 1.2.4 Otros indicadores de desarrollo

Un indicador como el ingreso per cápita tiene serias limitaciones para reflejar el nivel general de desarrollo. Para fines comparativos se emplea el Índice de Calidad Física de Vida (ICFV), obtenido sobre la base de la esperanza de vida al nacer, la mortalidad infantil y la tasa de alfabetización. En el Cuadro 1.4 se incluyen los valores correspondientes a Kerala y la India.

Cuadro 1.4  
Indicadores de calidad física de vida

Indicador	Kerala	India
1. Tasa de alfabetismo - porcentaje	70	36
2. Mortalidad infantil - por 1000	42	127
3. Esperanza de vida al nacer	65	51

Fuente: Gob. de Kerala (1980, 1982).

Evidentemente, la situación en Kerala respecto a los indicadores anteriores es notable, y se subraya con frecuencia para señalar que se pueden lograr niveles aceptablemente buenos incluso en una situación de bajos ingresos (Banco Mundial, 1980). La inversión pública en sanidad, educación, transporte y comunicaciones, ha sido muy elevada. Kerala tiene una extensa red de instituciones médicas. El gasto público per cápita en sanidad y educación ha sido consecuentemente más elevado que para el resto de la India. Una parte importante de la inversión en educación se ha destinado a los niveles de primaria y secundaria.

#### 1.2.5 Características generales de la economía

En el Cuadro 1.5 se presenta la asignación sectorial del producto interno neto del estado (PIE) para 1970-71 y 1980-81.

Cuadro 1.5  
Distribución del producto interno del estado a precios de 1970-71

Sector	1970-71		1980-81	
	Valor (en millones de Rs.)	Porcentaje	Valor (en millones de Rs.)	Porcentaje
1. Primario	6.203,00	51,7	6.235,6	41,8
2. Secundario	2.048,10	17,1	3.062,2	20,6
3. Terciario	3.751,10	31,2	5.602,9	37,6
Total	12.002,20	100,0	14.900,7	100,0

Fuente: Gob. de Kerala (1982).

Durante el último decenio ha disminuido considerablemente la participación del sector primario (incluida la agricultura, la silvicultura, la pesca, la minería y las canteras), debido en parte al crecimiento de otros sectores y en parte al deficiente comportamiento del sector agrícola. La entrada de divisas de emigrantes ha motivado también la expansión rápida de las actividades del sector terciario, especialmente transporte, banca, etc. El sector industrial está dominado por las industrias tradicionales basadas en la agricultura. En gran medida, Kerala sigue siendo una región industrialmente atrasada. El sector industrial emplea alrededor de 1,08 millones de trabajadores, correspondiendo el 80% de ellos a industrias de pequeña dimensión y domésticas. Alrededor del 81% de la población vive en zonas rurales.

### 1.3 Distribución del uso de las tierras

La distribución del uso de las tierras en Kerala se presenta en el Cuadro 1.6

Cuadro 1.6  
Distribución del uso de las tierras en Kerala

Uso	Porcentaje del total
1. Bosque	27,8
2. Agricultura (superficie neta sembrada)	56,1
3. Usos no agrícolas	6,9
4. Terrenos improductivos y sin cultivar	2,3
5. Tierras de pastoreo	0,1
6. Terrenos con cultivos diversos	1,7
7. Terrenos cultivables no utilizados	3,3
8. Barbecho	<u>1,8</u>
Total	100,0

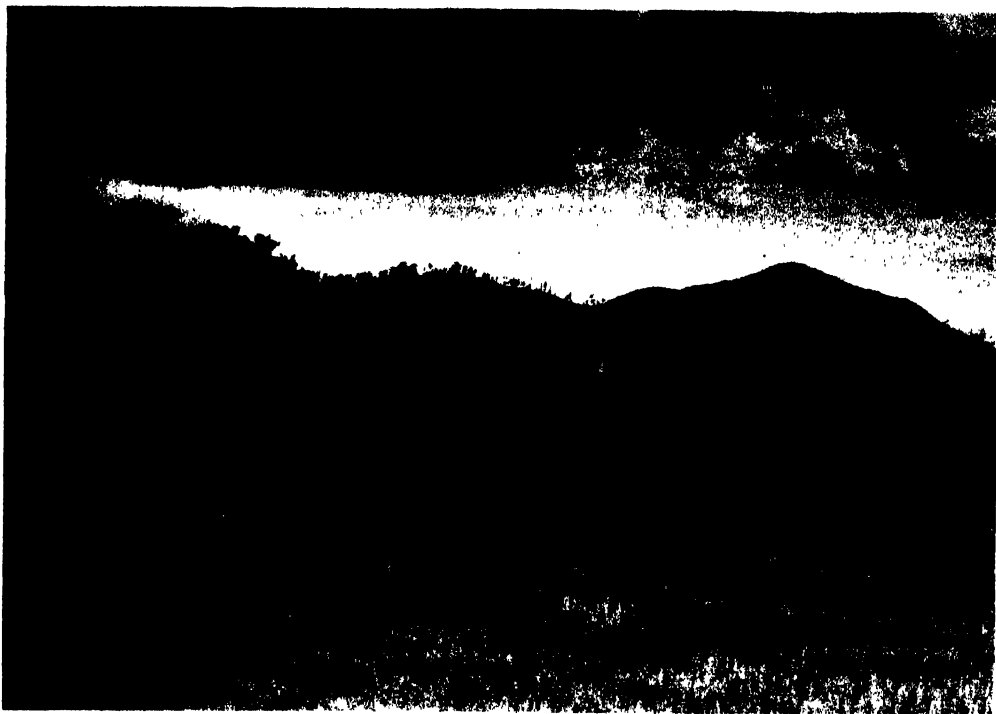
---

Fuente: Gob. de Kerala (1982).

La distribución del uso de las tierras ha venido experimentando cambios notables, y con la progresiva urbanización ha aumentado considerablemente la superficie utilizada para fines no agrícolas (Junta de Uso de Tierras, 1981). Dentro del sector agrícola se ha producido un cambio de los cultivos anuales y estacionales a los cultivos perennes. Esto es especialmente notable en las áreas de cultivo de arroz, que se están transformando en plantaciones de cocotero (Unni, 1983). La extensión de los bosques ha disminuido y las estadísticas proporcionadas por los distintos organismos no son concordantes. Este aspecto se analiza posteriormente.

#### 1.3.1 Superficie de los principales cultivos

En el Cuadro 1.7 se presenta la distribución en el estado de las tierras agrícolas para los distintos cultivos.



Vista general de las formas de uso de la tierra en Kerala: cultivo de arroz bajo riego y plantaciones de cocotero en márgenes de colinas desnudas.



Vivienda en las márgenes del bosque. Los valles se utilizan para el cultivo de arroz bajo riego.



Cuadro 1.7

Superficie bajo cultivos importantes

Cultivo	Superficie (en ha)
Arroz	806.918
Cocotero	652.897
Caucho	248.000
Tapioca	243.563
Anacardo	142.366
Pimienta	108.073
Nuez de areca	61.545
Café	57.949
Cardamomo	56.376
Banana y plátanos	49.262
Té	36.164
Garbanzos	32.453
Sésamo o ajonjolí	14.571
Jengibre	12.585
Cacahuete	9.399
Caña de azúcar	8.016
Algodón	6.223
Boniato	5.090
Cúrcuma	3.250
Ragi	1.471

Fuente: Gob. de Kerala (1982).

En términos de superficie y valor de la producción, predominan en el sector agrícola los cultivos de pago al contado y, en consecuencia, el estado es importador de cereales alimenticios, especialmente arroz y trigo. En los últimos años la producción y la productividad de cultivos importantes, como el arroz y el cocotero, están demostrando una tendencia decreciente (Pillai, 1982). Se ha producido una reducción de la superficie cultivada con variedades de alto rendimiento y su resultado en general ha distado de ser satisfactorio. La enfermedad del marchitamiento de la raíz del cocotero ha sido la principal responsable de la disminución de su producción, faltando todavía que la investigación determine medidas preventivas y curativas contra esta enfermedad.

#### 1.4 Resumen del sector forestal

##### 1.4.1 Superficie de bosques

La superficie de bosques ha sido calculada de distinta forma por diversos organismos, tal como se indica en el Cuadro 1.8.

Cuadro 1.8

Superficie forestal de Kerala

Fuente	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Correspondiente al año	Porcentaje de la superficie geográfica
1. Informe de la Administración del Departamento Forestal <u>1/</u>	11.279,6	1978-79	29,0
2. Registros de Ingresos Públicos <u>2/</u>	10.815,0	"	27,8
3. Estudio de recursos del Departamento Forestal <u>3/</u>	9.400,0	1970	24,2

Fuente : 1/ Gob. de Kerala (1981).

2/ Gob. de Kerala (1980b).

3/ Chandrasekharan (1973).

Las discrepancias surgen sobre todo por la diferencia de criterios adoptados para definir los bosques. Los datos del departamento forestal se ajustan a la definición legal e incluyen todas las superficies que están declaradas como bosques reservados de acuerdo con la Ley Forestal de Kerala. Aunque en muchos casos se han destinado bosques para fines no forestales, teniendo en cuenta el retraso en ultimar los trámites para anular su situación de reserva, continúan contabilizándose como bosques. Por ello, para todos los fines relacionados con la planificación, se están utilizando en la actualidad las estimaciones proporcionadas por el inventario de recursos de 1970, a pesar de haber quedado anticuado.

#### 1.4.2 Pertenencia

Todos los bosques del estado son de propiedad pública. Antes de 1971, existía la propiedad privada en los bosques, especialmente en la región de Malabar. Alrededor de 1.900 km<sup>2</sup> de bosques eran propiedad de señores feudales. En 1971 el Gobierno se incautó de estos bosques sin pagar ninguna compensación.

#### 1.4.3 Tipos de bosque

La variación de precipitaciones y altitudes ha contribuido a la riqueza florística de los bosques del estado. Están dentro de la calificación general de bosques tropicales húmedos y a su vez dentro de la formación del bosque pluvial Indo-Malayo (Whitmore, 1975). Dentro de este tipo general, se observa una considerable variación en estructura, composición, etc., y debido a su carácter no estacional, la principal formación Indo-malaya es más rica en diversidad de especies que los bosques de los Ghats Occidentales. En el Cuadro 1.9 se presentan los tipos forestales más importantes de Kerala y sus superficies.

En el Capítulo 2 se incluye una descripción detallada de los principales tipos de bosque que hay en el estado.

Cuadro 1.9

Tipo de bosque de Kerala

Tipo	Superficie (en km <sup>2</sup> )
1. Bosques perennes y semi-perennes	4.750
2. Bosques caducifolios húmedos	2.746
3. Bosques caducifolios secos	170
4. Bosques de montaña, subtropicales y templados	160
5. Bosques artificiales	1.574
Total	9.400

Fuente: Chandrasekharan (1973) (modificado).

La silvicultura de plantaciones cuenta con un historial bastante prolongado en el estado remontándose a los años 1840, cuando comenzó la plantación de teca en el valle de Nilambur. Hasta cerca de 1960, la teca continuó siendo la principal especie de plantación. Los eucaliptos se colocaron en vanguardia cuando aumentó considerablemente la demanda de madera para pulpa y se encontró que eran insuficientes los recursos de bambú. El Cuadro 1.10 da la extensión de las plantaciones de las especies más importantes.

Según el estudio de recursos (Chandrasekharan, 1973) alrededor del 32% de las plantaciones de teca se encuentran en estaciones de calidad II y superiores, mientras que el resto son de calidad III y IV. La ampliación indiscriminada de las plantaciones en áreas menos fértiles ha aumentado la proporción de plantaciones de calidad inferior. En ciertas áreas de la división de Nilambur se han completado dos turnos de teca y se ha realizado la plantación para un tercer turno. La teca, aunque es una frondosa y no es adecuada para la industria de fósforos, es componente importante de las plantaciones para fósforos, representando a veces el 75% del número total de árboles en el momento de la plantación. Otras especies que se establecen en plantaciones mezcladas para fósforos, son la Bombax ceiba, el Ailanthus triphysa y la Euodia lunu-ankenda.

Cuadro 1.10

Bosques artificiales de Kerala <sup>1/</sup>

Especie	Superficie (en ha)	Porcentaje del total
1. Teca	76.927	49,6
2. Eucaliptos	38.131	24,6
3. Madera para fósforos	23.827	15,4
4. Otras <sup>2/</sup>	16.277	10,4
Total	155.162	100,0

<sup>1/</sup> (En 31-3-1982).

<sup>2/</sup> Incluye palisandro, balsa, acacia, bambú, anacardo, caoba, pimentero, roble plateado, café, albicia, caucho, etc.

Fuente: Karunakaran (1982).

La plantación de eucaliptos en gran escala comenzó en Kerala durante el decenio de 1960. Las dos especies importantes son el *Eucalyptus tereticornis* y el *E. grandis*. Al introducirlos inicialmente se utilizaban sobre todo para la repoblación forestal de bosques degradados y pastizales. La creciente demanda de madera para pulpa ha sido la principal causa del cultivo de eucaliptos en gran escala en áreas de bosques caducifolios y perennifolios húmedos, después de su corta a hecho.

En el Cuadro 1.11 se presenta la tasa anual de plantación en el estado en diversos periodos. Cerca del 70% de los bosques artificiales del estado se establecieron a partir de 1960.

Cuadro 1.11

Programa anual de plantaciones en Kerala

Periodo	Plantación media anual (superficie en ha)
1956-57 a 1960-61	2.990
1961-62 a 1965-66	5.060
1966-67 a 1970-71	5.726
1971-72 a 1975-76	5.050
1976-77 a 1981-82	4.711

Fuente: Registros del Departamento Forestal.

1.4.4 Existencias

De acuerdo con el estudio de recursos realizado en 1970, las existencias totales de madera en los bosques de Kerala se estima en 185 millones de m<sup>3</sup>. De ellos, 30 millones de m<sup>3</sup> corresponden a bosques privados que están ahora en posesión del gobierno. El Cuadro 1.12 presenta la distribución de las existencias en los bosques gubernamentales según las distintas clases de utilización.

Teniendo en cuenta los cambios en el uso de las tierras forestales que han tenido lugar desde 1970, las existencias disponibles actualmente serán bastante inferiores a las que aparecen en el Cuadro 1.12. La extracción de la masa adulta y su sustitución por plantaciones habría reducido también considerablemente las existencias en pie.

No existe información sobre recursos no maderables, especialmente productos forestales secundarios, plantas medicinales, etc.

Cuadro 1.12

Existencias de madera en pie para distintas clases de utilización

Clase	Modelo en pie <sup>3</sup> (en millones de m <sup>3</sup> )
Madera para desenrollo	16,74
Madera para fósforos	2,85
Madera para pulpa	3,01
Otra madera industrial	49,75
Leña	<u>82,62</u>
Total	154,97

Fuente: Chandrasekharan (1973).

#### 1.4.5 Producción

La producción registrada de madera y otros productos procedentes de los bosques de Kerala se incluye en el cuadro 1.13.

Cuadro 1.13

Producción de madera y otros productos

Año	Madera (m3)	(Leña (ton)	Postes (no)	Carbón vegetal (sacos)
1960-61	224.560	179.383	252.349	Ninguna
1965-66	446.432	163.255	251.019	103.172
1970-71	517.440	280.069	368.081	643.415
1975-76	501.429	225.043	1.148.969	12.522
1978-79	447.495	304.683	1.387.450	151.801

Fuente: Departamento Forestal de Kerala (1978).

Hay que destacar que estas cifras representan únicamente las extracciones registradas. Especialmente en el caso de la leña, la gente que vive cerca de las áreas forestales recoge una gran cantidad, tanto para el consumo doméstico como para el comercio en pequeña escala.

#### 1.4.6 Ingresos y gastos del Departamento Forestal

En el Cuadro 1.14 se presentan los ingresos y gastos del departamento forestal en diversos años.

Cuadro 1.14

Ingresos y gastos del departamento forestal  
(en millones de Rs.)

Año	Ingresos	Gastos	Superavit 1970-71	Superavit a precios de
1975-76	219,20	73,38	145,82	84,34
1976-77	261,75	76,89	184,86	104,68
1977-78	317,84	76,79	241,05	129,88
1978-79	350,62	83,45	267,17	143,87
1979-80	440,42	93,92	346,50	159,24
1980-81	457,29	121,62	335,67	130,46
1981-82	539,40	132,00	407,40	145,19

Fuente: 1. Departamento Forestal de Kerala (1978).

2. Gob. de Kerala (1982).

El aumento de los ingresos netos a precios constantes se debe, en parte, al aumento del precio real de la madera y de la leña y, en parte, al aumento de la producción. No se ha intentado calcular por separado el efecto cuantitativo y el efecto de los precios.

#### 1.4.7 Contribución de la silvicultura al producto interno del estado

El Cuadro 1.15 proporciona la contribución de la silvicultura y la explotación forestal al producto interno neto del estado (PIE) en distintos años.

Cuadro 1.15

Contribución de la explotación forestal  
al producto interno del Estado

Año	Proporción del PIE procedente del la silvi- cultura (en porcentaje)
1975-76	1,0
1976-77	0,9
1977-78	0,8
1978-79	0,7
1979-80	0,6
1980-81	0,7

---

Fuente: Gob. de Kerala (1982).

Puede observarse que ha disminuido considerablemente con los años la participación del sector forestal en el producto interno del estado, lo que indica que el crecimiento del sector se ha quedado rezagado respecto al resto de la economía.

#### 1.4.8 Manejo de la vida silvestre

La diversidad florística ha contribuido a la riqueza y variedad de la fauna del estado. Como especies importantes que se encuentran en Kerala están el elefante, el gaur, el sambar, el ciervo moteado, el ciervo pelado (barking deer), el jabalí, la pantera, el oso, etc. La avifauna es también extraordinariamente rica. Hay siete santuarios de vida silvestre con una superficie total de 1.822 km<sup>2</sup>. Aunque el principal objetivo es el manejo de la vida silvestre, se permiten en los santuarios otras actividades como la recolección de bambú, carrizos, productos forestales secundarios, y la extracción de madera. Los principales problemas para el manejo de la vida silvestre son la destrucción de los hábitat y la caza furtiva e incluso los santuarios no están exentos de ellos.

#### 1.4.9 Recursos madereros de las áreas no forestales

Las tierras agrícolas y las plantaciones constituyen una fuente importante de madera y leña en Kerala. La mayoría de las explotaciones rurales se caracterizan por un cultivo múltiple e intensivo, con gran número de especies de árboles como el cocotero (*Cocos nucifera*), el árbol de la nuez de areca (*Areca catechu*), el anacardo (*Anacardium occidentale*), el caucho (*Hevea brasiliensis*), el árbol del pan (Jack) (*Artocarpus integrifolia*), el tamarindo (*Tamarindus indicus*), el anjili (*Artocarpus hirsuta*), el neem (*Azadirachta indica*), el matti (*Ailanthus triphysa*), el jamun (*Syzygium cumini*) el bambú (*Bambusa arundinacea*), etc. A partir de ellos se atiende una parte importante de las necesidades domésticas de madera y leña. La madera del caucho, obtenida de plantaciones, es una materia prima importante en la industria de cajas de embalaje del estado. Un gran número de instalaciones de madera para fósforos dependen de la madera de matti producida en los cercados de las viviendas. La creciente demanda de madera para fósforos ha motivado su cultivo en terrenos de huerta y en los cercados de las casas. Con el aumento en los precios de la madera, la de cocotero se está haciendo más popular en la construcción de viviendas.



Cultivo mezclado en fincas rurales (Jack - con frutales, cocotero, nuez de areca, mango, cacao, banana).



Cultivo en fincas rurales en las márgenes del bosque (tapioca, banano, cocotero, jack, caucho).

No se dispone de datos respecto a la cantidad de madera y leña que se obtiene a partir de recursos no forestales. Una parte importante se utiliza para el consumo doméstico y por ello no llega al mercado. Existen indicios de que están disminuyendo las existencias de maderas diferentes de las procedentes de plantación, como el cocotero, la nuez de areca, el caucho, etc. La pobreza de los pequeños propietarios junto con la demanda creciente de madera y leña han motivado la corta de diversos árboles en las cercas de las casas ya sea para atender las necesidades de consumo doméstico o para aumentar los ingresos familiares.

#### 1.4.10 Exportación e importación de madera

Una gran cantidad de madera y de leña se exporta a los estados vecinos deficitarios en madera, en especial a Tamil Nadu. No se dispone de cálculos sobre la cantidad que se abastece de esta forma. Los datos recogidos de los registros que se llevan en los puestos de control fronterizo indican que en ciertos años tales exportaciones representaron más del 50% de las extracciones registradas de los bosques gubernamentales.

Los elevados precios que rigen en los mercados de Kerala han llevado a importar ciertas especies, que tienen una buena demanda local procedentes de otros estados como Orissa y Andhra Pradesh. A pesar del alto coste de transporte, los bajos precios existentes en el lugar de origen permiten a los comerciantes obtener un gran margen de beneficio.

No se exporta una cantidad apreciable de madera de Kerala hacia el exterior. Se ha prohibido la exportación de trozas de teca y de palisandro para favorecer la elaboración local.

### 1.5 Industrias forestales

El sector de las industrias forestales está constituido en su mayoría por fábricas de transformación primaria. Hay preponderancia de instalaciones de pequeña dimensión, especialmente en las industrias de madera para fósforos, tableros contrachapados y aserraderos.

#### 1.5.1 Industria de aserrío

El aserrío es probablemente la industria más importante del estado entre las usuarias de la madera. En 1982 existían 1.024 aserraderos registrados. El número total de personas empleadas en la industria era de 6.980. Los grandes aserraderos se concentran en los centros de comercialización de la madera y en su mayoría se establecieron cuando se produjo una súbita expansión de la producción de madera como consecuencia de la corta a hecho de bosques en gran escala. La mayoría de las instalaciones situadas en las zonas rurales funcionan sólo unas pocas horas y asierran pequeñas partidas que llevan los clientes. Una parte importante de la producción va al sector de la construcción y el resto para equipo de transporte, embalaje, utensilios agrícolas, etc.

#### 1.5.2 Tablero contrachapado

Existen 81 fábricas con una capacidad instalada total de unos 18,6 millones de m<sup>2</sup> (4 mm de espesor), representando Kerala un 18% aproximadamente de la producción total de tableros contrachapados del país. Aunque el establecimiento y desarrollo inicial de la industria estuvo estrechamente vinculado con la industria del té por el suministro de cajas de embalaje, en la actualidad la mayoría de las industrias producen tableros contrachapados comerciales y decorativos. La industria se está enfrentando con una aguda escasez de trozas de calidad para chapas, y la cantidad que suministra el departamento forestal no es ni siquiera suficiente para poder utilizar el 50% de la capacidad. El crecimiento de la capacidad instalada sin ninguna planificación ha sido la principal causa del desequilibrio entre la oferta y la demanda. Para resolverlo, algunas de las industrias están obteniendo madera de fuentes externas al estado, especialmente de Karnataka y las Islas de Andaman.



### 1.5.3 Industria de fósforos

La industria de fósforos de Kerala está constituida sobre todo por fábricas de pequeña dimensión. En 1982, había 144 fábricas de fósforos registradas en el estado, que empleaban unos 2.000 trabajadores. La mayoría de las industrias producen chapas y tablillas para cajas y las exportan a las instalaciones de tratamiento por inmersión de Tamil Nadu. La necesidad anual de madera de la industria de fósforos es de 130.000 m<sup>3</sup>. Sin embargo, el suministro de madera procedente del departamento forestal representa menos del 10% de las necesidades. Parte del déficit se atiende a partir de terrenos agrícolas y fincas rurales. Al igual que en el caso de la industria de tableros contrachapados, el desequilibrio entre la oferta y la demanda de madera puede atribuirse en primer término al crecimiento sin planificar de la capacidad, sin tener en cuenta la disponibilidad de materia prima.

### 1.5.4 Industria de pasta y papel

Hay tres fábricas de pasta y papel que producen papel industrial y cultural, pasta para rayón y papel de diarios. Al principio la mayoría de las instalaciones dependían de la materia prima de fibra larga disponible localmente, es decir el bambú y el carrizo. La disponibilidad cada vez menor de bambú y carrizo ha obligado a utilizar especies frondosas, siendo resultado de ello el cultivo de eucalipto en gran escala. En la industria de pasta y papel, la capacidad instalada se ha incrementado también sin tener debidamente en cuenta la disponibilidad sostenida de materia prima, lo que ha llevado al desequilibrio entre la oferta y la demanda.

### 1.5.5 Otras industrias

Hay otra serie de industrias forestales que fabrican muebles y carpintería de taller, lapiceros, carretes, juguetes de madera, productos de artesanía, etc. La mayoría de ellas son del sector familiar y por ello no se dispone de datos sobre producción y empleo.

Las industrias domésticas basadas en el carrizo y el bambú emplean unos 300.000 trabajadores y producen artículos baratos como canastos, esteras y adornos murales. La industria contribuye a la subsistencia de sectores social y económicamente atrasados de la sociedad. La Corporación de Bambú del Estado de Kerala, empresa del sector público, organiza el abastecimiento de carrizo a todos los usuarios tradicionales de las regiones de Travancore y Cochín. Hay un gran número de sociedades cooperativas que participan en la industria del carrizo. La disponibilidad de carrizos ha disminuido considerablemente debido al cambio de destino de las tierras forestales para fines no forestales y a la transformación de los bosques naturales en plantaciones. La demanda creciente de la industria de pulpa y papel ha afectado también desfavorablemente al suministro de carrizo al sector tradicional.

## 1.6 Resumen y conclusiones

Kerala es una región tropical típica, subdesarrollada, caracterizada por una elevada densidad de población, unos ingresos reducidos per cápita y un atraso económico general. La situación de desempleo en el estado es peligrosa. Sin embargo, en cuanto a los indicadores de calidad física de vida, Kerala es muy diferente del resto del país, siendo comparable el nivel logrado al de países de ingresos medios. Su clima tropical uniforme permite el cultivo de un gran número de productos agrícolas, lo que complica la adopción de decisiones sobre el uso de las tierras. En el sector industrial predominan las industrias agrarias que influyen directa e indirectamente en el uso de las tierras.

Los bosques del estado caen dentro de la categoría general de bosques tropicales húmedos, siendo los tipos predominantes los bosques perennifolios húmedos y los bosques caducifolios húmedos. La silvicultura artificial cuenta con un largo historial en el estado, representando las plantaciones de diversas especies alrededor del 16% de la superficie de bosques. Sin embargo, la contribución de la silvicultura al producto interno neto del estado es muy reducida. Aparte de sus funciones productivas, los bosques tienen importantes funciones protectoras, que tienen grandes consecuencias en una economía eminentemente agraria como la de Kerala. Evidentemente, la situación de Kerala parece ser adecuada para un estudio específico detallado.



## CAPITULO 2

### LA ZONA DEL ESTUDIO

A fin de determinar las diversas materias incluidas en la ordenación forestal, es esencial realizar un estudio de una zona específica. Este estudio se limita, por tanto, al distrito de Quilon, que es una parte del que fue en otra época el Estado de Travancore. La existencia de plantaciones de teca en gran escala y de grandes bosques perennifolios ha sido una importante consideración que llevó a elegir el distrito de Quilon. Este capítulo contiene la información básica de la zona de estudio, centrando la atención en los bosques y en la economía del distrito.

#### 2.1 Factores de localidad

El distrito se encuentra entre los  $8^{\circ}45'$  y  $9^{\circ}27'$  de latitud Norte y los  $76^{\circ}29'$  y  $77^{\circ}17'$  de longitud Este (Fig. 2.1). La superficie geográfica total del distrito es de  $4.743 \text{ km}^2$ , siendo el segundo distrito de mayor dimensión del estado. <sup>1/</sup> Está bordeado al Este por los Ghats Occidentales y al Oeste por el Mar de Arabia. La elevación varía desde el nivel del mar hasta los 1.920 metros. Hay varias cadenas de montañas cuya elevación supera los 1.500 metros. Hacia la parte Sur disminuye la elevación de los Ghats Occidentales, existiendo allí dos puertos importantes. La carretera y el ferrocarril, que unen el estado y el distrito con el estado vecino de Tamil Nadu, pasa por el desfiladero de Aryankavu lo que tiene considerable importancia para los bosques y la silvicultura de la región.

Basándose en las características físicas se pueden identificar tres regiones naturales, es decir: (1) tierras bajas, (2) tierras intermedias y (3) tierras de montaña. El Cuadro 2.1 de la distribución de la superficie de los distintos taluks (demarcaciones) del distrito, entre estas regiones geográficas.

La región de tierras bajas, situada cerca de la costa, se caracteriza por los campos de arroz, cultivos de cocoteros y aguas estancadas. La región intermedia consta principalmente de colinas y valles, y el terreno es de suave a moderadamente inclinado. En contraste, la región de tierras altas o de montaña es escabrosa y de pendientes inclinadas. La mayoría de los bosques se sitúan en la región montañosa. Varios ríos que nacen en esta región y corren hacia el oeste, dividen el distrito en diferentes cuencas hidrográficas. Los principales ríos de la zona de estudio son el Pamba, el Achenkovil y el Kallada.

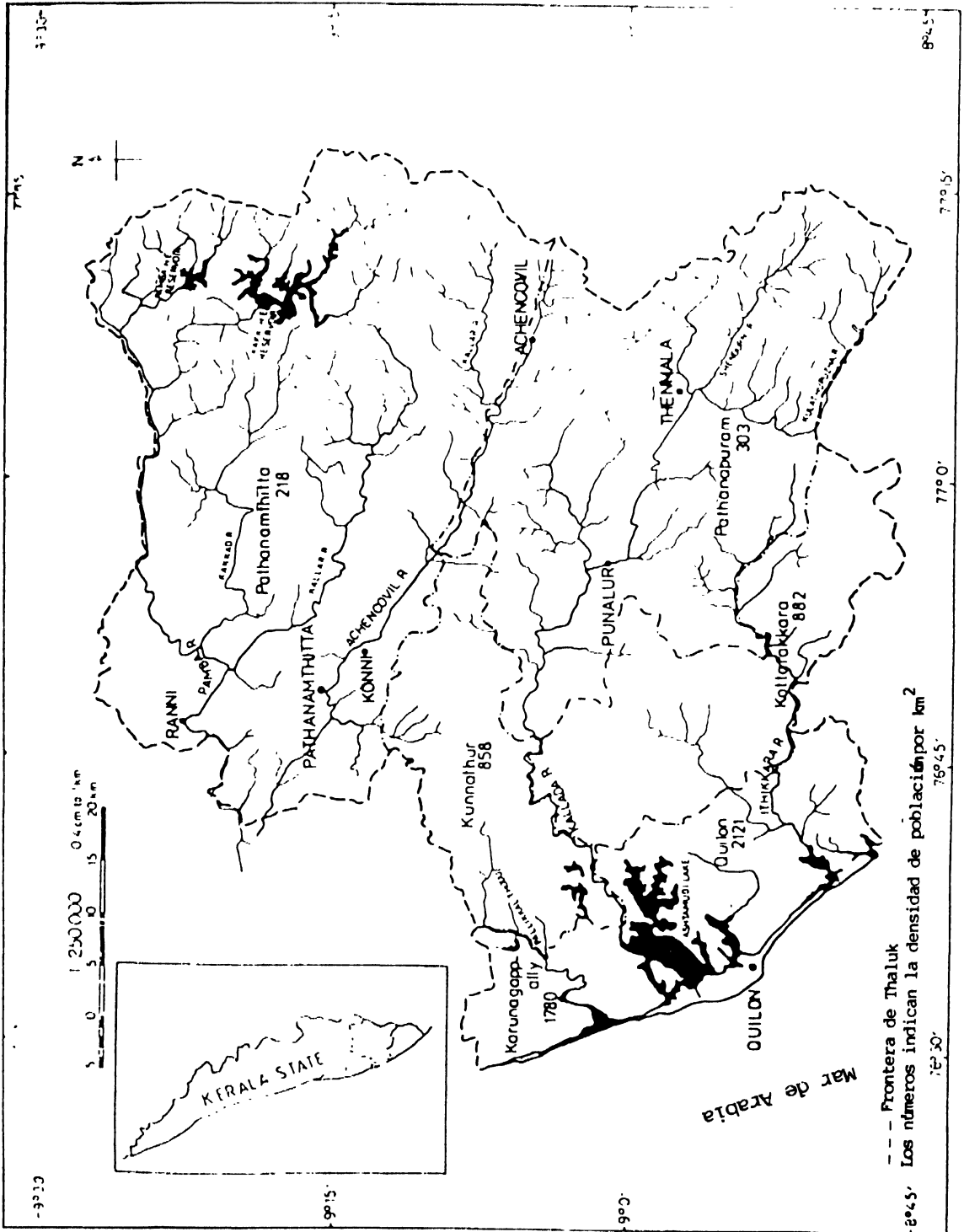
El clima es típicamente tropical, caracterizado por lluvias elevadas, fuerte humedad y temperatura alta. La precipitación anual normal es de 2.760 mm y se obtiene del monzón del Sudoeste (junio a agosto) y del monzón del Nordeste (septiembre a noviembre). Algunas de las áreas forestales del interior reciben lluvias superiores a los 5.000 mm. Aunque el promedio de lluvia es inferior a la del estado, está mejor distribuida y el número promedio de días lluviosos es mayor que en las partes del norte del estado. La temperatura varía desde  $25^{\circ}\text{C}$  a  $35^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.2 Población

La población del distrito de Quilon es de 2,81 millones y su densidad es de 608 por  $\text{km}^2$ . Se observan considerables diferencias en la densidad de población entre las distintas regiones. En el taluk costero de Quilon llega a 2.120 personas por  $\text{km}^2$  mientras que en el taluk montañoso de Pathanamthitta es sólo de 218 personas por  $\text{km}^2$ . (Gobierno de India 1981). La tasa de crecimiento de la población durante el periodo de 1971 a 1981 fue de un 16,35% siendo inferior a la tasa de crecimiento del estado en su conjunto. Los taluks boscosos de Pathanamthitta y Pathanapuram registraron una tasa de crecimiento en el decenio de 10,17% y 20,15% respectivamente.

<sup>1/</sup> Recientemente se ha segregado un nuevo distrito a partir del distrito de Quilon, consistente en su mayor parte en el Pathanamthitta Taluk.

Fig. 1. Características generales del Distrito de Quilon.



Cuadro 2.1

Superficie de las distintas regiones naturales del Distrito de Quilon 1/

Taluk	Superficie (en km <sup>2</sup> )			
	Tierras bajas	Tierras intermedias	Tierras de montaña	Total
1. Karunagappally	192,22 (90,7)	19,70 (9,3)	..	211,92 (100,0)
2. Quilon	163,19 (42,9)	217,02 (57,1)	..	380,21 (100,0)
3. Kunnathur	..	302,96 (77,7)	86,97 (22,3)	389,93 (100,0)
4. Kottarakkara	..	551,60 (100,0)	..	551,60 (100,0)
5. Pathanamthitta	..	174,87 (8,8)	1.800,67 (91,2)	1.975,54 (100,0)
6. Pathanapuram	..	146,12 (11,8)	1.087,54 (88,2)	1.233,66 (100,0)
Distrito de Quilon	355,41 (7,5)	1.412,27 (29,8)	2.975,18 (62,7)	4.742,86 (100,0)

1/ Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje.

Fuente: Junta de Uso de las Tierras (1980).

De acuerdo con el censo de 1981, los trabajadores representaban sólo el 24,4% de la población total. Esto se debe a la proporción muy reducida de trabajadores femeninos que representan alrededor del 51% de la población. La agricultura es la principal ocupación, especialmente en los taluks de tierras intermedias y de montaña. Los agricultores y los trabajadores agrícolas constituyen el 45% de todos los trabajadores. Al igual que en el resto de Kerala, el desempleo es muy elevado. El 84% de las fincas agrícolas tienen menos de una hectárea, y el tamaño medio de la propiedad es sólo de 0,60 hectáreas. El subempleo es, en consecuencia, una característica común del sector agrícola, lo que influye directa e indirectamente en el uso de las tierras forestales.

### 2.3 Uso de la tierra

La distribución del uso de las tierras de acuerdo con los registros de ingresos fiscales se presenta en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2

Uso de la tierra en el Distrito de Quilon

Uso	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Porcentaje del total
Agricultura (superficie neta sembrada)	2.061,37	43,5
Bosque	2.360,48	49,8
Usos no agrícolas	243,68	5,1
Terrenos improductivos y no cultivables	28,02	0,6
Otros	49,31	1,0
Total	4.742,86	100,0

Fuente: Gob. de Kerala (1980a).



Bosque cortado a hecho para el cultivo de palma de aceite

Puede observarse que alrededor del 50% de la superficie geográfica se clasifica como bosques, pero la superficie real de bosque es bastante menor. No obstante, el distrito está más densamente arbolado que los otros del estado. Los cultivos agrícolas más importantes son el cocotero y el arroz, que representan alrededor del 67% de la superficie neta cultivada. Otros cultivos que se producen en el distrito son la tapioca (cassava), el caucho, la nuez de areca, la pimienta, el cardamomo, el anacardo, el banano y los garbanzos.

#### 2.4 Desarrollo industrial

Una comparación inter-regional, basada en indicadores tales como el número de establecimientos industriales dentro del sector fabril, el capital fijo utilizado, el valor total de la producción obtenida, el valor añadido por la fabricación y el número total de personas empleadas en la fabricación, sitúa el distrito de Quilon en el segundo puesto del estado. Sin embargo, la situación no puede considerarse satisfactoria. A finales de 1981 había en el estado 901 fábricas registradas trabajando, que proporcionaban empleo a tiempo completo a unos 124.600 trabajadores. La elaboración del anacardo es la industria más importante, y representa alrededor del 87% del empleo del distrito. Una porción importante de las nueces en bruto se importa del África Oriental. La almen-dra del anacardo es un artículo importante de exportación del estado. Los talleres de automóviles, la maquinaria en general y los textiles de algodón son otras industrias importantes en cuanto al empleo y a la generación de valor añadido. Hay también registradas otras 2.300 plantas industriales de pequeña dimensión y 186 sociedades industriales de carácter cooperativo. Las industrias más importantes basadas en la madera son la Travancore Plywood Industries y la Punalur Paper Mills. Existe además un gran número de instalaciones de pequeña dimensión dedicadas a la producción de tableros contrachapados, cajas de embalaje, fósforos, productos de artesanía, canastos de bambú y de carrizo, etc.

#### 2.5 Los bosques y la silvicultura

##### 2.5.1 Superficie de bosques

El Cuadro 2.2 muestra la superficie de bosques que es de 2.360 km<sup>2</sup>. Debido a las diferencias de criterios adoptados para definir los bosques, resulta difícil conformar las cifras proporcionadas por distintos organismos. Una pequeña parte de los bosques del distrito queda bajo la división forestal de Trivandrum. Excluidos éstos y la superficie utilizada para fines no forestales como la agricultura, los proyectos de regadío e hidroeléctricos y las plantaciones de cultivos comerciales, Chandrasekharan (1973) ha estimado que la superficie con bosques del distrito es de 1.784 km<sup>2</sup>. Aunque este cálculo es de hace más de diez años y tiene sólo un valor limitado, teniendo en cuenta los cambios que se han producido desde entonces, a falta de una información más segura, se utiliza generalmente para toda la planificación forestal. El Cuadro 2.3 da la distribución de los bosques entre las cuatro divisiones forestales del distrito de Quilon (Véase la Fig. 2.2).

Superficie arbolada del Distrito de Quilon  
(Superficie en km<sup>2</sup>)

<u>División forestal</u>	<u>Superficie</u>
Ranni	781
Thenmala	476
Konni	303
Punalur	224
Total	1.784

Fuente: Chandrasekharan (1973).

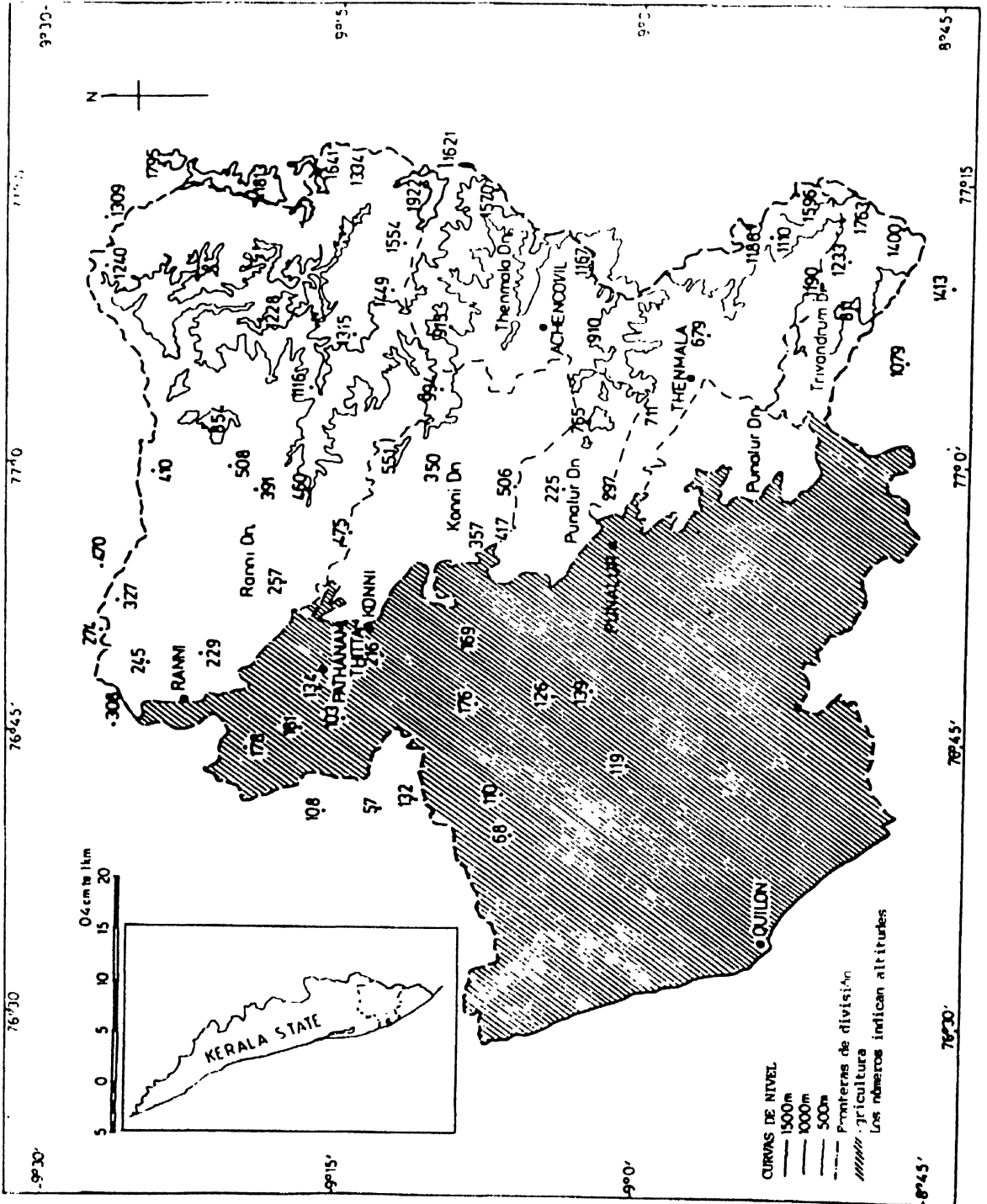


Fig. 2.2 Distrito de Quilon: bosques y terrenos agrícolas.



Una parte importante de los bosques de las divisiones de Konni y Punalur, se sitúan cerca de zonas densamente pobladas. Por el contrario, los bosques de las divisiones de Thermala y Ranni, especialmente Goodrical, Kallar, Achencovil y Shendurney están lejos de las poblaciones y son, comparativamente, menos accesibles. La accesibilidad de los bosques y la presión de la población de los pueblos próximos son factores importantes que influyen en el uso de las tierras forestales.

### 2.5.2 Tipos de bosque

El Cuadro 2.4 presenta la distribución de las superficies de los distintos tipos de bosques.

Cuadro 2.4

Tipos de bosque de la zona de estudio

Tipo	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Porcentaje del total
1. Bosques perennifolios	526	29,5
2. Bosques semi-perennifolios	502	28,1
3. Bosques caducifolios húmedos	395	22,2
4. Carrizos	60	3,3
5. Pastizales	3	0,2
6. Plantaciones forestales	298	16,7
Total	1.784	100,0

Fuente: 1. Chandrasekharan (1973).

2. Karunakaran (1982).

En la Fig. 2.3 se indica la localización de los bosques naturales y de las plantaciones en la zona de estudio.

A continuación se dan las características más importantes de estos distintos tipos especialmente de los bosques perennifolios, los bosques caducifolios húmedos y las plantaciones de teca, sobre los cuales se centra el estudio.

#### 2.5.2.1 Bosques perennifolios

Los bosques perennifolios se encuentran sobre todo en los valles de Kakki, Pamba, Moozhiyar, Kallar, Shendurney y Rockwood (Fig. 2.3). En todas estas localidades la lluvia anual sobrepasa los 3.000 mm. El clima cálido y húmedo permite un desarrollo más o menos sin obstáculos durante todo el año. La humedad relativa raramente desciende por debajo del 80%, y durante la estación lluviosa alcanza más o menos el punto de saturación. La roca y el suelo varían considerablemente. El gneiss y el granito son las principales formaciones rocosas en la zona de estudio. Bajo la cubierta del bosque el suelo es muy rico en materia orgánica. Excepto en los valles, el suelo es generalmente muy somero.

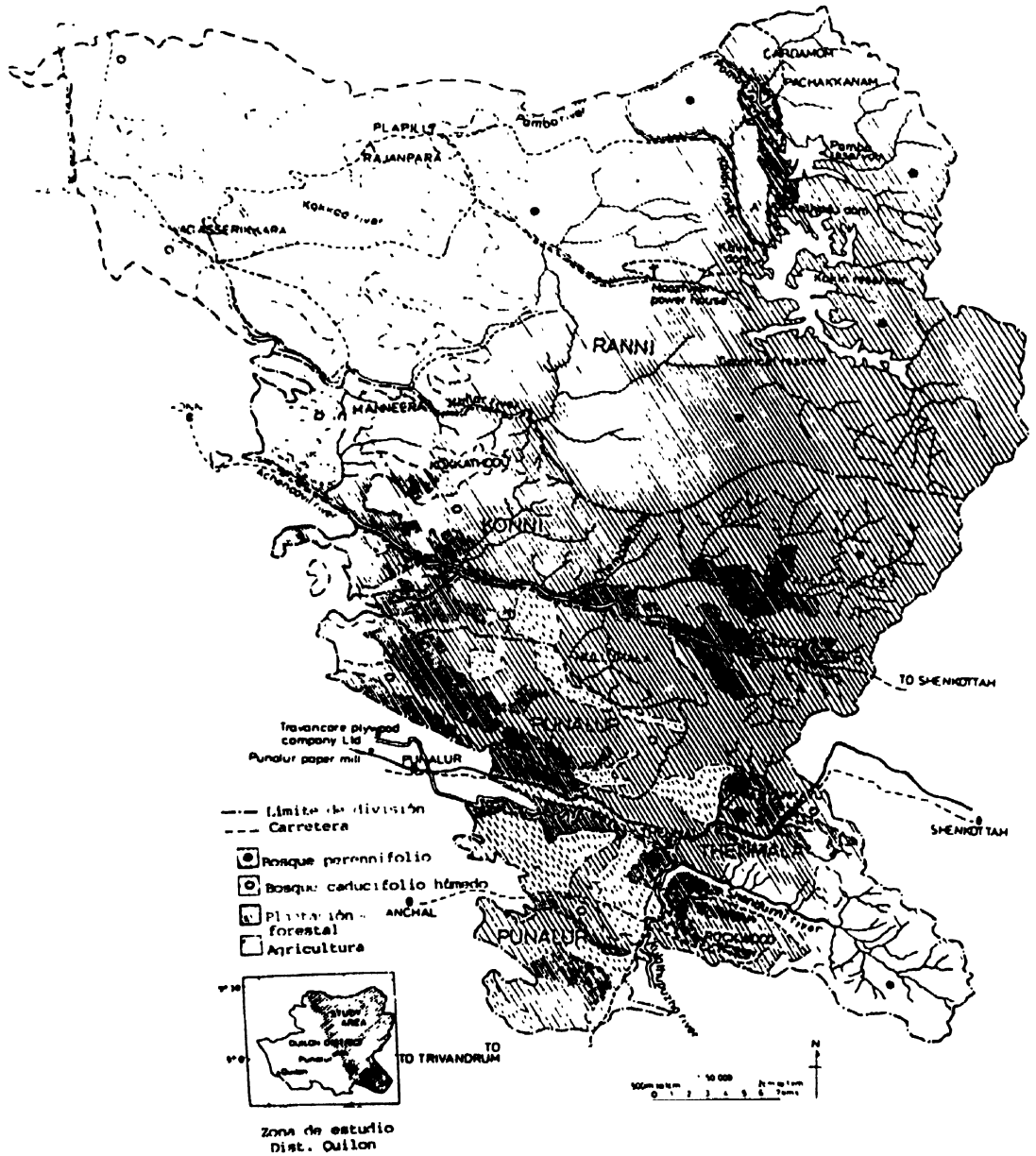


Fig. 2.3a Uso de las tierras en la zona de estudio, mostrando los bosques, la agricultura y las plantaciones.

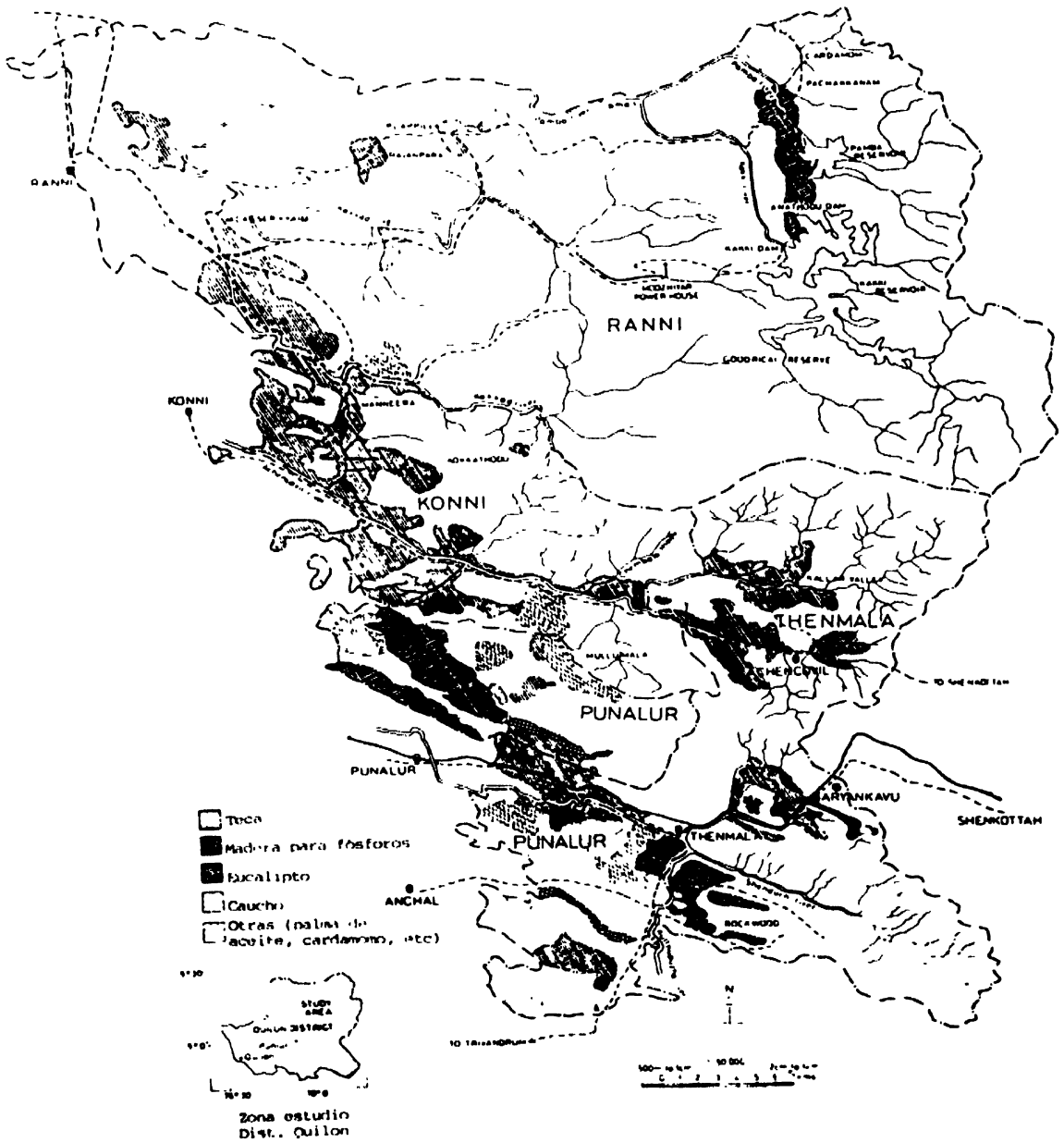


Fig. 2.3b Plantaciones de la zona de estudio.

En la región de los Ghats Occidentales el bosque húmedo tropical perennifolio tiene dos tipos climáticos que son: (1) el Bosque Tropical Perennifolio de la Costa Occidental (tipo IAC4) y (2) el Bosque Tropical Perennifolio de cumbres de montaña del Sur (IAC3), (Champion y Seth, 1968). Los bosques perennifolios se caracterizan por una tremenda multiplicidad de especies dispuestas normalmente en estratos. Los pies dominantes del estrato superior alcanzan una altura de más de 45 m. Es raro encontrar pies dominantes gregarios. Es característico que la mayoría de los árboles dominantes tengan tronco cilíndrico y corteza suave, habiendo considerables semejanzas en la forma de la hoja, el color, textura de la corteza, etc. Son corrientes los contrafuertes en forma de tablas, que constituyen una adaptación para sostenerse en suelos someros. Son numerosas las epifitas, como las orquídeas, los helechos y los musgos. Es común la coliflor silvestre entre otras especies. En un bosque sin alterar la luz rara vez llega al suelo careciendo de sotobosque de leñosas y herbáceas.

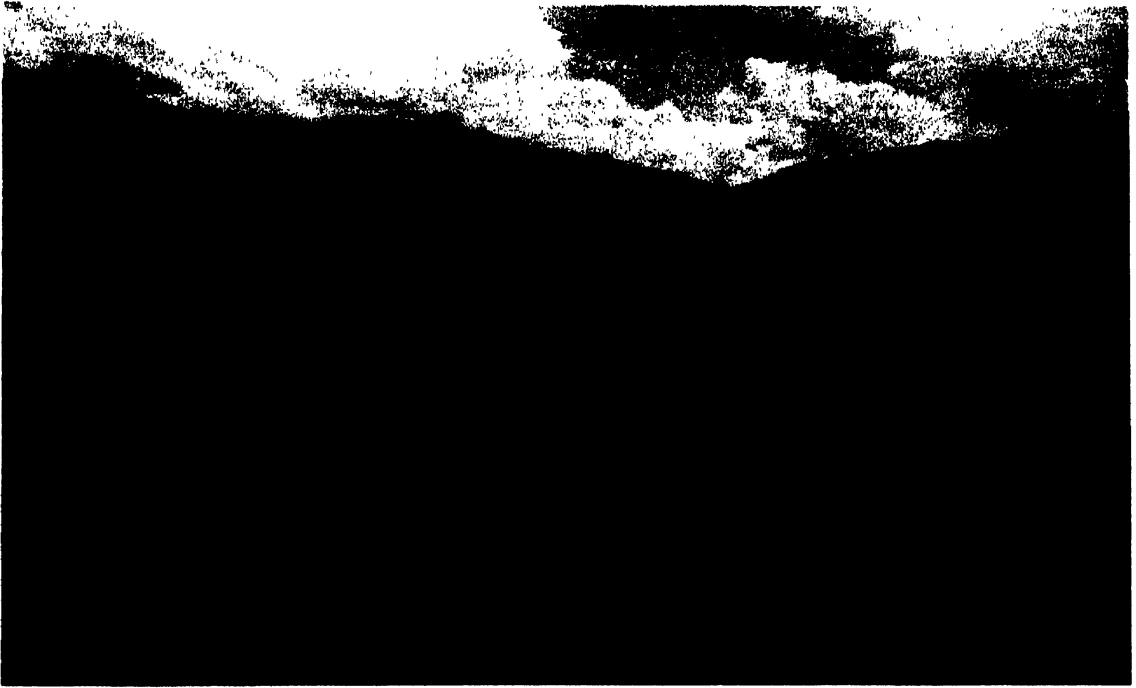
Se distinguen dos subtipos de bosques perennifolios de la costa occidental, (1) los bosques perennifolios de zonas bajas que se dan hasta una evaluación de unos 500 m y (2) los bosques perennifolios de zonas altas que se dan por encima de los 500 m. Los bosques perennifolios de zonas bajas se encuentran en los valles de Shendurney, Kallar y Pamba, de la zona de estudio. Son especies características los miembros de las Dipterocarpaceas, por ejemplo el Dipterocarpus indicus, el D. bourdillonii y la Vateria indica. Los bosques perennifolios de zonas altas se dan en la cuenca hidrográfica del Kakki, dentro del área del estudio. Son especies dominantes de estos bosques la Cullenia exarillata, la Dichopsis ellipticum, Canarium strictum, Mesua nagassarium, etc.

En el Cuadro 2.5 se da la distribución de los árboles de distintas especies en un bosque perennifolio representativo de la zona de estudio.

Las matas de carrizo (Ochlandra spp.) se presentan naturalmente siguiendo los márgenes de los cursos de agua y en localidades húmedas. Si se abre el dosel de copas debido a un incendio o a un aprovechamiento maderero, aparece como pionero y con frecuencia en manchas puras.

El Bosque Tropical Perennifolio de cumbres de montaña del sur (tipo IAC3) se encuentra en las laderas más altas de la montaña en las divisiones de Ranni y Thermala, entre los 1.000 y los 1.250 metros de altura, y se mezcla con el tipo de zonas altas del Bosque Perennifolio de la Costa Occidental. Champion y Seth (1968) consideran éste como un tipo inferior. Especies importantes de este bosque son la Mesua nagassarium, el Dysoxylum malabaricum, el Dichopsis elliptica, Eugenia spp., etc. Generalmente estos bosques se encuentran en valles protegidos.

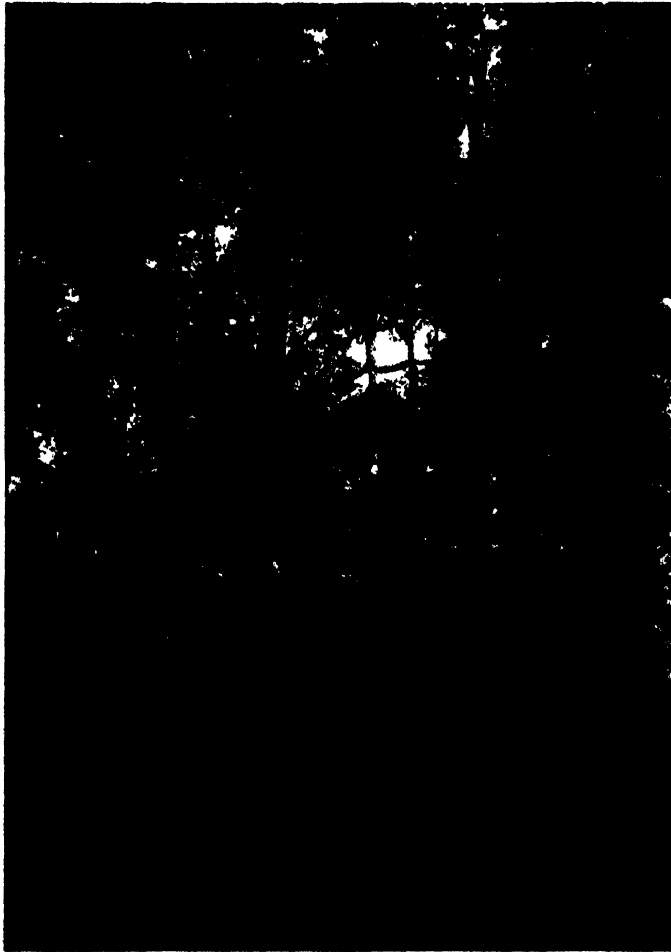
Los bosques semi-perennifolios se encuentran en la zona de transición entre los bosques caducifolios húmedos y los perennifolios húmedos. Se ve en todas las divisiones de la zona de estudio. Champion y Seth (1968) lo consideran como una climax climática, pues se presenta sobre todo en aquellos sectores en que las condiciones de humedad son adecuadas para su desarrollo, pero al mismo tiempo son inadecuadas para un clima perennifolia. No obstante, algunos autores consideran los bosques semi-perennifolios como una etapa serial que tiende a progresar hacia la etapa perennifolia si se les deja sin ninguna perturbación. Este tipo se caracteriza por una mezcla de especies perennifolias y caducifolias, con una apariencia de bosque perennifolio que se le da la predominancia de las primeras. En este bosque se encuentran como especies importantes la Terminalia paniculata, la Lagerstroemia microcarpa, la Persea macrantha, la Tetrameles nudiflora, la Alstonia scholaris, etc. Para fines de ordenación los bosques semi-perennifolios se suelen agrupar junto con los bosques perennifolios y se asignan a los cuarteles de protección o de entresaca. Sin embargo, hay casos en que se han cortado a hecho, junto con los bosques colindantes caducifolios húmedos, para establecer plantaciones.



Bosque perennifolio de zonas altas de la División de Ranni,  
entremezclado con manchas de herbáceas.



Bosque semi-perennifolio con árboles caducifolios salpicados.



Interior de un bosque tropical húmedo perennifolio.

Cuadro 2.5

Distribución de árboles entre distintas especies 1/

<u>Especies</u>	<u>Porcentaje del número total</u>
Dichopsis elliptica	6,3
Cullenia exarillata	5,4
Mesua nagassarium	4,8
Vateria indica	4,3
Holigarna arnottiana	4,2
Dysoxylum malabaricum	3,4
Syzygium cumini	3,3
Diospyros candolleana	3,1
Dipterocarpus bourdillonii	2,1
Myristica attenuata	2,0
Anacolosa densiflora	1,8
Gluta travancorica	1,7
Persea macrantha	1,6
Polyalthia fragrans	1,6
Sterculia foetida	1,5
Hopea parviflora	1,4
Bocagea dalzelli	1,2
Elaeocarpus serratus	1,2
Canarium strictum	1,1
Mangifera indica	0,9
Vitex altissima	0,8
Bombax ceiba	0,8
Artocarpus integrifolia	0,6
Schleichera trijuga	0,5
Artocarpus hirsutus	0,4
Alstonia scholaris	0,3
Stereospermum suaveolens	0,3
Ailanthus triphysa	0,2
Otros 2/	43,2
Total	100,0

1/ Al preparar el plan de ordenación, en el muestreo se enumeran solamente los árboles de 30 cm d.a.p. (diámetro a la altura del pecho) en adelante.

2/ En este grupo se incluyen todas las especies que no son comerciales y aquellas que no pueden identificar los clasificadores.

### 2.5.2.2 Bosques caducifolios húmedos

Los bosques caducifolios húmedos se dan en Aryankavu, Achencovil y partes del valle de Kallar, reservas de Rajampara y Ranni. Este tipo se encuentra generalmente en áreas con precipitaciones entre 1.500 mm y 2.000 mm. Champion y Seth (1968) lo tratan como un tipo climático. Pero allí donde hay interferencias bióticas importantes, pueden presentarse también como formación subclimática. Las especies dominantes son en su mayoría de hoja caduca, pero también se encuentran en ocasiones especies dominantes perennifolias. La asociación de especies dominantes es común en los bosques caducifolios húmedos y depende sobre todo de las condiciones edáficas. En los bosques caducifolios húmedos se encuentran como especies importantes la Terminalia tomentosa, la Xylocarpa xylocarpa, la Tectona grandis, la Buchanania lanzan, la Haldinia cordifolia, la Dalbergia latifolia, la Bombax ceiba y la Lagerstroemia microcarpa. En el Cuadro 2.6 se da la distribución del número de individuos de cada especie en un bosque representativo caducifolio húmedo de la zona de estudio.

Cuadro 2.6

Distribución de especies en bosques caducifolios húmedos 1/

Espece	Porcentaje de árboles de cada especie respecto al número total (30 cm en adelante)
<i>Xylocarpa xylocarpa</i>	21,8
<i>Terminalia paniculata</i>	14,4
<i>Lagerstroemia microcarpa</i>	8,7
<i>Calophyllum tomentosum</i> 2/	4,4
<i>Grewia tiliifolia</i>	2,3
<i>Persea marantha</i> 2/	5,1
<i>Tectona grandis</i>	3,9
<i>Terminalia tomentosa</i>	2,2
<i>Knema attenuata</i> 2/	3,3
<i>Dysoxylum malabaricum</i> 2/	1,4
<i>Artocarpus hirsutus</i>	1,4
<i>Dalbergia latifolia</i>	1,2
<i>Bombax ceiba</i>	1,0
<i>Schleichera trifuga</i>	0,8
<i>Haldinia cordifolia</i>	0,7
<i>Tetrameles nudiflora</i>	0,7
<i>Pterocarpus marsupium</i>	0,5
Otras	26,2
Total	100,0

1/ Recopilado de las cifras de conteo de la reserva de Rajampara, en la división forestal de Ranni.

2/ Estas especies, aunque no se encuentran normalmente en los bosques caducifolios húmedos, se han incluido aquí debido a su presencia en manchas semi-perennifolias de la reserva.

Fuente: Pillai (1974).



La Bambusa arundinacea es un bambú importante que se da en los bosques caducifolios húmedos. En las partes más secas se registra también la presencia esporádica del Dendrocalamus strictus (Ashary, 1967). La regeneración de las especies importantes suele ser escasa. El hecho de que se produzcan incendios anuales es una importante razón de la escasez de regeneración. Existe una preponderancia de árboles maduros y sobremaduros, pero no hay una presencia adecuada de brinzales y latizales. Aunque florísticamente los bosques caducifolios húmedos son de menos diversidad que los bosques perennifolios, hay un gran número de especies madereras de valor comercial. Como una parte importante de los bosques accesibles se han transformado en plantaciones o se han dedicado a fines no forestales, los bosques caducifolios húmedos están limitados actualmente en su mayoría a laderas inclinadas y montañas inaccesibles. En la mayoría de las áreas se ha producido un proceso de degradación debido a los fuegos anuales y a otras interferencias bióticas. Cuando existen bosques cerca de las poblaciones, se produce una recolección desenfrenada e ilegal de madera y leña. La estrategia general adoptada en la ordenación de estos bosques consiste en extraer la madera valiosa y convertir las áreas apropiadas en plantaciones. En el Capítulo 6 se analizan detalles referentes a esta materia.

### 2.5.2.3 Plantaciones forestales

La distribución de los bosques artificiales por especies se presenta en el Cuadro 2.7.

Cuadro 2.7

Superficie de bosques artificiales 1/

Especies	Superficie (en ha)	Porcentaje del total
Teca	16.580	55,6
Eucalipto 2/	6.384	21,4
Madera para fósforos 3/	5.938	19,9
Otras 4/	937	3,1
Total	29.839	100,0

1/ Correspondiente al 31.3.1982.

2/ Incluye las plantaciones realizadas por la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala y la División de Forestación de Pastizales.

3/ Incluye las plantaciones de madera para fósforos realizadas por la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala.

4/ Esta clase incluye un gran número de especies como la Albizia falcataria, la Gmelina arboria, la Artocarpus hirsutus, la Hopea parviflora y la Swietenia macrophylla establecidas a escala experimental.

La teca ha sido la principal especie de plantación, situación que ha continuado hasta los años 60. El motivo de esta preferencia ha sido la familiarización con las especies y el éxito garantizado en la mayoría de las situaciones. Los márgenes aluviales fértiles del río Achencovil proporcionaban unas condiciones ideales para el desarrollo de la teca. Además del programa regular de plantaciones emprendido en distintas divisiones, en 1964 se creó una división especial, la División de Plantaciones de Teca del Valle de Kallar, para plantar unas 3.000 hectáreas de teca. En 1982 se habían plantado unas 1.600 ha. Debido al agotamiento de superficies adecuadas para transformar, el ritmo de plantación anual ha descendido durante los dos últimos años. Al extender la teca a estaciones menos adecuadas ha aumentado la proporción de superficie con clases de calidad inferiores. La División de Konni tiene la mayor superficie de teca y posee asimismo las plantaciones más antiguas realizadas en la zona de estudio. El Cuadro 2.8 muestra la distribución de la teca por distintas clases de calidad, dentro de esta división.

Cuadro 2.8

Distribución de las plantaciones  
de teca según clases de calidad

Clase de calidad	Porcentajes del total
I	6,9
II	29,0
III	47,7
IV	16,4
Total	100,0

Fuente: Recopilado de los Planes de Ordenación.

La calidad de la estación se determina tomando como referencia las Tablas de Rendimiento de toda la India (Instituto de Investigación Forestal y Escuelas Forestales, 1970), utilizando como parámetro la altura. El Cuadro 2.9 incluye los parámetros más importantes de la masa, tomando como edad de referencia los 50 años tal como se incluye en los cuadros de rendimiento.

Cuadro 2.9

Parámetros de una masa de teca en distintas calidades de estación  
(edad de referencia 50)

Calidad de estación	Altura dominante (en m)	Altura de la masa (en m)	Diámetro de la masa (en cm)	Nº de árboles por ha	Madera de fuste y otros rollizos	
					CMA 1/	CCA 1/
I	30,48 a 36,58	33,53	55,4	94	10,00	6,72
II	24,38 a 30,48	27,12	39,9	136	7,07	5,32
III	18,38 a 24,38	20,73	26,4	230	4,41	3,15
IV	12,19 a 18,29	14,32	17,1	400	2,17	1,47

1/ Crecimiento Medio Anual (CMA) y Crecimiento Corriente Anual (CCA).

Fuente: Instituto de Investigación Forestal y Escuelas Forestales (1970).

La producción es función de la calidad de la estación y del volumen en pie. Este último varía considerablemente entre las distintas plantaciones de la zona de estudio. El volumen en pie es muy bajo en una serie de plantaciones, y esto influye especialmente en la producción de las claras y puede influir incluso en la calidad de las trozas obtenidas en la corta final. En el Capítulo 6 se analizan detalles de la ordenación de las plantaciones de teca.

El eucalipto se introdujo por primera vez en la zona de estudio en 1960, en los pastizales de alta montaña de la reserva Goodricial, de la División de Ranni, dentro del programa de forestación de pastizales. Se plantan dos especies de eucaliptos, el E. grandis y el E. tereticornis. El primero se planta en altitudes superiores a 500 metros, mientras que el segundo se utiliza para plantar las zonas de baja elevación. El eucalipto (E. tereticornis) se introdujo en 1965 en las Divisiones de Thermala y Punalur, y se utiliza sobre todo para la reforestación de áreas desmontadas. Con el establecimiento en 1975 de la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala, cuyo objetivo principal es fomentar el abastecimiento de madera a la industria de pulpa y papel, se comenzaron a realizar extensas plantaciones de eucalipto. Una de las unidades de plantación de la Corporación está situada en la zona de estudio, en Punalur, previéndose la transformación de 13.000 ha de bosques caducifolios húmedos en plantaciones de eucalipto.

Las plantaciones de eucalipto se ordenan como monte bajo con una rotación de 8 años. El resultado de las plantaciones varía considerablemente. Hay plantaciones excepcionalmente buenas cuyo crecimiento medio anual ha sobrepasado los 35 m<sup>3</sup>/ha. Hay también plantaciones con un crecimiento medio anual de menos de 5 m<sup>3</sup>/hectárea. La producción media es bastante menor que la prevista. Los incendios, las enfermedades y los defectos de ordenación - elección incorrecta de la estación, falta de supervisión, etc. - son algunas de las razones que motivan la baja productividad de las plantaciones de eucalipto.

El primer ensayo de creación de plantaciones de madera para fósforos se hizo en la División de Thermala en 1952. Se pretendía con ello, ante todo, aumentar el suministro de madera a la industria de fósforos. La especie elegida fue el Semul (Bombax ceiba). La primera plantación fue un fracaso. Sin embargo, se continuaron nuevos ensayos y en 1954 se plantaron diez hectáreas. Gradualmente se aumentó de forma considerable el programa anual de plantaciones. Durante el Segundo Plan Quinquenal (1956-61) el Gobierno Central estableció una asignación específica y creó un subsidio para fomentar la plantación de especies para fósforos. Es interesante señalar que el término "madera para fósforos" es un término inapropiado, y en la mayoría de los casos la teca representa una parte importante de las plantas de estas plantaciones. Este aspecto se analizará en el Capítulo 6.

## 2.6 Demandas sobre los bosques

Resulta conveniente clasificar las demandas sobre los bosques en tres categorías: locales, regionales y nacionales, dependiendo del lugar de origen de la demanda. Las demandas pueden agruparse además en otras dos categorías: (1) de tierra y (2) de productos. A continuación se analiza brevemente la presión ejercida sobre los bosques en la zona de estudio, debido a estas diferentes demandas.

### 2.6.1 Demanda local

Los bosques tienen que satisfacer la demanda industrial y la no industrial, ambas existentes en la zona del estudio.

#### 2.6.1.1 Demanda industrial

En la zona hay dos importantes plantas industriales basadas en la madera: (1) Travancore Plywood Industries (Industria de Tableros Contrachapados de Travancore), que es una empresa del Gobierno de Kerala y (2) Punalur Paper Mills (Fábrica de Papel de Punalur), empresa del sector privado.

La Industria de Tableros Contrachapados de Travancore se estableció como una compañía limitada, trasladándose a Punalur en 1943 para facilitar la obtención de trozas para chapas. La capacidad instalada de esta fábrica es de 2,28 millones de m<sup>2</sup> (espesor de 4 mm) y emplea unos 500 trabajadores. Anteriormente el valle de Shendurney, de la división de Thermala, era la fuente principal de abastecimiento de madera para la industria y sólo se venía empleando la Vateria indica. Se ha llegado a la consecuencia de que el abastecimiento a partir de los bosques próximos es insuficiente, por dos razones: (1) el aumento de la capacidad instalada y (2) el agotamiento de las existencias de madera. Esto ha motivado (1) la aceptación de una serie de especies que no se utilizaban anteriormente y (2) la ampliación de la superficie de recolección de madera. En la actualidad la fábrica de tableros contrachapados de Travancore está utilizando la Mangifer indica, el Dipterocarpus bourdillonii, la Persea macrantha, la Dichopsis elliptica y el Canarium strictum, aunque sigue prefiriendo la Vateria. Al principio la industria podía atender todas sus necesidades de trozas para chapas a partir de los bosques próximos pero ahora la superficie de captación se ha extendido hasta las montañas de Goodrical en la División de Ranni, a unos 150 km de distancia del emplazamiento de la fábrica. Hubo también casos en que la industria importó trozas para chapas de las Islas de Andaman y Nicobar. Los productos más importantes de esta industria son (1) el tablero contrachapado para exteriores, (2) el tablero contrachapado decorativo con cara exterior de teca, (3) el tablero contrachapado para encofrar, (4) el tablero contrachapado para vehículos, (5) el tablero contrachapado para fines náuticos, (6) las cajas de embalaje para té y tabaco y (7) asientos y respaldos para sillas. La mayoría de los productos se comercializan dentro del país.

La Fábrica de Papel de Punalur establecida en 1890, es una de las fábricas de papel más antiguas de Asia y la única fábrica de papel del mundo a base de bambú y carrizo. La capacidad instalada de la fábrica es de 50.000 tm anuales y emplea unas 1.075 personas. Al comienzo el carrizo era la única materia prima forestal que utilizaba la industria. Al ser un gran consumidor de carrizo del sur de Kerala, pudo obtener materia prima en condiciones favorables durante bastante tiempo. Además de la capacidad instalada, la dedicación a otros usos de las áreas productoras de carrizo y el desarrollo de otras industrias que utilizan el mismo producto, han aumentado la distancia entre la oferta y la demanda. Debido en parte a esta causa, durante los tres últimos años sólo se pudo utilizar el 35% de la capacidad instalada. La falta de carrizos ha llevado a su creciente sustitución por madera de eucalipto. Se ha hecho necesario también poner en producción recursos distantes, situados fuera de la zona de estudio. En la actualidad la industria obtiene carrizos, dentro de la zona de estudio, de las áreas de Kulathupuzha, Chalikkal y Moozhiyar, y también de los bosques de Edamalayar, de la Reserva de Tigres de Periyar y de Adimali, fuera de la zona de estudio.

La Industria de Papel de Punalur produce papel de calidad especial destinándose un 70% de la producción para usos industriales. El 30% restante consiste en papel de imprenta y de escribir. Existe la obligación reglamentaria de suministrar 3.500 ton de papel de escribir y de imprenta al gobierno de Kerala.

Además de las dos importantes industrias citadas, basadas en la madera, hay un gran número de pequeñas fábricas en la zona de estudio. Hay 80 aserraderos registrados en el distrito y algunos de ellos, especialmente los de las zonas urbanas, dependen de la madera obtenida de los bosques. Hay en el distrito unos 450 obreros empleados en la industria de aserrio. Hay también 23 fábricas de fósforos que emplean unos 270 obreros. El abastecimiento de madera procedente de los bosques es bastante inferior a sus necesidades. Es frecuente que las fábricas de fósforos consigan sólo el 10% de sus necesidades a partir de los bosques. El resto corresponde a madera obtenida de las cercas de las casas.

### 2.6.1.2 Demanda no industrial

A excepción de los bosques de las localidades del interior de las divisiones forestales de Ranni y Thernmala, todos los demás están rodeados de pueblos densamente poblados y tienen multitud de enclavados, ya sean terrenos para la producción de alimentos, caseríos, etc. La leña, los rollizos pequeños y el abono en verde son algunos productos importantes que necesitan las comunidades rurales. En la actualidad no hay un sistema para proporcionar estos productos, y debido en parte a ello, los aldeanos los recogen sin ninguna autorización. No se dispone de estimaciones sobre la cantidad extraída de esta forma. Sin embargo, el número de infracciones forestales descubiertas, que aparece en el Cuadro 2.10, da una idea de la magnitud del problema.

Cuadro 2.10

#### Extracción ilegal de productos forestales

Año	Número de infracciones registradas
1976-77	731
1977-78	950
1978-79	1.073

---

Fuente: Informes de administración de las Divisiones Forestales.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que las infracciones registradas constituyen sólo la punta del iceberg. Con mucha frecuencia, el acusado desempleo estacional es un factor importante que lleva a la extracción ilegal de productos forestales. Incluso las plantaciones de teca están sujetas a cortas ilegales, que sirven de apoyo a un comercio floreciente de muebles y otros artículos.

### 2.6.2 Demanda regional

Al disponer de más bosques que la mayoría de los restantes distritos, se transporta una gran cantidad de madera y otros productos a centros de consumo distantes, tanto dentro como fuera del estado. Instalaciones que fabrican madera contrachapada, situadas incluso en el distrito más nórdico del estado, Cannanore, atienden parte de sus necesidades de trozas para chapas a partir de estos bosques. Madera de eucalipto procedente de la zona de estudio sirve para abastecer a la fábrica de pasta de rayón de Calicut y a la Fábrica de Papel de Periódicos próxima a Kottayam. Se transporta una gran cantidad de madera de construcción al estado vecino de Tamil Nadu. Prácticamente el mercado de la madera de la zona de estudio está controlado en gran parte por los comerciantes de Tamil Nadu.

### 2.6.3 Demanda nacional

Las traviesas de ferrocarril, la madera de teca de buena calidad que necesita la defensa, y los ferrocarriles se abastecen a partir de los bosques de la zona de estudio. En los bosques de Kakki de la División de Ranni se realizó una corta de entresaca en gran escala para abastecer de traviesas de ferrocarril. Una parte importante de las necesidades de traviesas para la línea de ferrocarril proyectada Ernakulam - Alleppey es posible que tenga que atenderse a partir de estos bosques.

### 2.6.4 Demanda de tierras

La demanda de tierras es una demanda derivada y en la zona de estudio procede de la población local, de empresas del sector público y privado y de los ministerios gubernamentales. En el Cuadro 2.11 se presentan las áreas forestales otorgadas a diversos organismos del sector público para fines no forestales.

Cuadro 2.11

Superficie forestal utilizada para fines no forestales  
(superficie en hectáreas)

Organismo	Finalidad	Superficie destinada
1. Junta de Electricidad	Superficie a inundar del proyecto de Sabarigiri y fajas de terreno bajo líneas de alta tensión	Desconocida
2. Ministerio de regadíos	Superficie a inundar del proyecto de Kallada	1.373
3. Corporación Agrícola del Estado	Cultivo de caucho y caña de azúcar	2.528
4. Oil Palm India Ltd.	Cultivo de palma de aceite	3.400
5. Rehabilitación Plantation Ltd.	Cultivo de caucho para el reasentamiento de repatriados de Ceilán de origen indio	2.265
6. Plantation Corporation of Kerala Ltd.	Plantación de caucho	1.736
7. Ministerio de Hacienda Proyecto de Tierras de Labranza	Asignación de tierras para agricultura a evacuados de localidades afectadas por, castas registradas, militares retirados, etc.	3.631

Además de los proyectos patrocinados por el gobierno para asignar tierras de labor, asentamiento de tribus, etc., se han utilizado extensas áreas forestales para agricultura a través de ocupaciones ilegales. No hay estimaciones sobre la superficie ocupada ilegalmente en las distintas divisiones.

2.7 Resumen y conclusiones

De lo analizado resulta evidente que la zona de estudio, como el resto del estado, tiene dos problemas principales: (1) la elevada densidad de población y (2) el fuerte desempleo y subempleo. La agricultura es la principal fuente de subsistencia. Sin embargo, el tamaño medio de la propiedad agrícola es muy reducido. La mayoría de las industrias se basan en la agricultura o en la silvicultura, no habiéndose desarrollado aún industrias con escasas necesidades, directas e indirectas, de tierras.

Los bosques perennifolios y los bosques caducifolios húmedos forman la vegetación natural más importante de la zona de estudio. Ambos se caracterizan por una multitud de especies de las cuales sólo unas pocas tienen valor comercial. La ordenación de los bosques caducifolios húmedos más fácilmente accesibles pretende su transformación en bosques artificiales. En la actualidad los bosques artificiales representan alrededor del 17% de la superficie total de bosques.

Los bosques de la zona de estudio tienen que atender a diversos tipos de demandas de productos y de tierras. Además de atender las necesidades de materia prima de la fábrica de tableros contrachapados y de la fábrica de pasta y papel localizadas en la zona de estudio, hay que abastecer de madera a un gran número de industrias situadas dentro y fuera de la zona de estudio. Hay también demanda de tierras, tanto de los agricultores como de las corporaciones pertenecientes al gobierno, y continúa en su apogeo el proceso de cambio de destino para fines no forestales.

### CAPITULO 3

#### HISTORIA DE LA ORDENACION FORESTAL

Para conocer los factores que han contribuido a una distribución determinada del uso de las tierras es imprescindible examinar las características de la economía y los cambios que se producen con el tiempo. La silvicultura tiene un largo historial en la zona de estudio. Es conveniente conocer cómo han actuado los diversos factores sociales, políticos y económicos sobre la utilización de los terrenos forestales para obtener una orientación general sobre lo que puede suceder en el futuro. En este capítulo se trata de seguir la historia de la ordenación forestal en la zona de estudio.

Puede hacerse un buen análisis histórico describiendo los cambios registrados en periodos determinados. Como el cambio es un hecho continuo, su división en periodos tiende a ser arbitraria. Sin embargo, tal enfoque tiene sus ventajas y a veces es inevitable. Para este estudio, basándose en la situación política, se definen dos grandes épocas: (1) la anterior a 1947 y (2) la posterior a 1947. Durante la primera, Travancore fue un principado, mientras la mayor parte del resto de la India se encontraba bajo dominio británico. La época posterior a 1947 se caracteriza por la unión de los principados en la Unión India, y el traspaso del poder a los gobiernos elegidos democráticamente.

#### 3.1 Epoca anterior a 1947

Travancore se erigió en una entidad política hacia la mitad del siglo XVIII cuando Venad, un pequeño reino, conquistó a los principados vecinos con la ayuda de la Compañía Inglesa de la India Oriental. El comercio era la principal fuente de ingresos del estado y se formó un Ministerio de Comercio para monopolizar la comercialización de varios artículos importantes. La compañía de la India Oriental ayudó a la expansión territorial y a la consolidación de Travancore, lo que a su vez permitió a la compañía acumular un considerable poder e influencia. El representante de la compañía ante la Corte de Travancore, llamado corrientemente el Residente, se convirtió de hecho en el Diwan (Primer Ministro) en 1811. Esto tuvo un tremendo efecto sobre la política del Gobierno de Travancore.

Antes de la aparición de Travancore, no existía en Kerala el sistema de impuestos estatales sobre la tierra. Las tierras agrícolas eran entonces de propiedad de poderosos señores feudales y templos. La consolidación de Travancore desplazó a muchos señores feudales y el estado se convirtió en el mayor propietario de tierras. Consecuentemente, los ingresos de tierras adquirieron importancia en el presupuesto. El aumento del tributo exigido por la Compañía de India Oriental sólo se podía pagar aumentando los ingresos del gobierno. Para aumentarlos el Residente y Primer Ministro adoptó dos medidas importantes: (1) se nacionalizaron las propiedades de 378 templos ricos que estaban exentos de impuestos estatales, asegurando de esta forma los ingresos de tierras procedentes de los arrendatarios que las ocupaban, y (2) se aumentó la extensión de la superficie bajo cultivo.

#### 3.1.1 Los bosques como tierras baldías

Más de dos tercios del país se mantenía bajo bosque o seguida sin cultivar a principios del siglo XIX. En aquella época los bosques se consideraban como tierras baldías. Hacia 1818 el gobierno inició un programa para ampliar los cultivos en las tierras baldías. Se estimuló a los labradores para que roturasen terrenos de bosque mediante la exención de impuestos durante un número determinado de años, el suministro subvencionado de provisiones a los cultivadores de montaña, la protección de los cultivos contra los robos y la fauna silvestre, la abolición del impuesto de exportación sobre los cereales, etc. Los cultivadores de Cardamomo recibieron un trato preferente debido a su importancia para los ingresos del estado. En 1823 se formó un Departamento del Cardamomo.

El traspaso del poder de la Compañía de la India Oriental a la corona Británica, en 1858, influyó en el uso subsiguiente de la tierra en la Región de los Ghats Occidentales. Los colonos británicos, con el apoyo del Residente, comenzaron a talar bosques para instalar plantaciones de café, té, cardamomo, etc. La presión de los colonos europeos y de los agricultores locales se tradujo en una política gubernamental liberalizada hacia el cultivo en los bosques. En 1865, se dictaron normas para la venta de tierras baldías para el café y otros cultivos, y se otorgaron derechos plenos de propiedad, similares a los del sistema británico, a los arrendatarios de tierras gubernamentales.

Consecuente con la política de laissez-faire hacia las tierras forestales, la tala de bosques continuó sin ningún control, especialmente a partir de 1865. Muchos desmontes iniciales se abandonaron tras un breve periodo. El gobierno intentó controlar los desmontes y proteger la madera valiosa dictando normas en 1869 y 1881, pero fueron generalmente ineficaces debido a la ambigüedades de las disposiciones y a la ausencia de cláusulas penales.

### 3.1.2 La madera como fuente de ingresos

Los reinos de la costa de Kerala estaban dedicados al comercio de especias desde tiempos muy remotos. Los árabes, que tenían el monopolio del comercio marítimo antes de la época europea, importaban madera de teca para la construcción de barcos. La superioridad de la teca para este fin aumentó su importancia en el comercio de exportación. La información más antigua sobre la extracción de madera en Travancore aparece en las Memorias de los Lts. Ward y Conner que estudiaron el país de 1816 a 1820. Según ellos, las áreas forestales que bordeaban los ríos se arrendaban a contratistas para la extracción de la teca. Mencionan también que cuando hicieron su estudio la mayor parte de la teca comercial se había extraído ya de las zonas accesibles.

En 1816 el Residente y Diwan que estaba en búsqueda de formas de mejorar las finanzas del estado, trajo a un oficial inglés para que dirigiera el Departamento Comercial. El Jefe del Departamento Comercial - Agente Comercial - fue designado también como conservador de bosques. El deber del Agente Comercial y Conservador era inspeccionar, manejar y comercializar los artículos del monopolio estatal. En 1816, el gobierno comenzó a extraer directamente la teca. La otras maderas podía extraerlas la población gratuitamente.

A principios de los años 1820 la oficina del Conservador se independizó del Agente Comercial. La tarea del Conservador consistía en conseguir teca de los ríos Periyar y Achencovil y entregarla al Agente Comercial de Allepey junto con el cardamomo cosechado. Entre 1820 y 1865 la lista del monopolio del gobierno se engrosó incluyendo el palo de rosa (Dalbergia latifolia) el anjili (Artocarpus hirsutus), el ébano (Diospyros ebenum) y la madera de sándalo (Santalum album). Se situó en Ranni un ayudante del Conservador para supervisar la explotación maderera. Inicialmente la cantidad aprovechada no era grande y por ello el departamento podía organizar la extracción de la madera. Al aumentar la demanda se demostró que la explotación departamental no era conveniente. Por ello, a partir de 1879 se otorgaron contratos para la explotación maderera y el transporte de la madera hasta los almacenes. En 1882 el trabajo de la madera a cargo del departamento había sido sustituido totalmente por el sistema de contratos.

La riqueza procedente de la explotación maderera se convirtió en una fuente importante de ingresos, aumentando el saldo neto del departamento forestal de 89.050 Rupias en 1872 a 311.306 Rupias en 1892.

### 3.1.3 Reserva permanente de áreas de bosque

La idea de declarar un área de bosque como reserva fue una extensión del principio de la reserva de árboles y se hizo para facilitar el ejercicio del derecho de propiedad sobre un número cada vez mayor de árboles comerciales. La reserva de tierras tuvo su origen en la India Británica y se adoptó pronto también en Travancore. La política gubernamental respecto a los bosques la enunció en primer lugar Lord Dalhousie en 1855. La Ley Forestal India de 1865 contenía cláusulas para establecer reservas fores-



tales permanentes. En 1878 se aprobó otra ley que distingula dos clases de bosques: los bosques reservados y los bosques protegidos. En la Presidencia vecina de Madrás se puso en vigor una ley forestal en 1882. Para la creación de una reserva el gobierno publicaba una notificación y se registraban los derechos privados admisibles en el momento de su establecimiento.

En Travancore se nombró una Comisión en 1884 para examinar los distintos aspectos de la ordenación forestal. La Comisión recomendó la promulgación de una ley forestal y preparó un borrador que copiaba más o menos todas las disposiciones de la Ley Forestal de Madrás de 1882. En 1887 se promulgó una versión modificada del borrador y en el mismo año se constituyó la primera reserva forestal de Travancore de acuerdo con la ley. En el cuadro siguiente puede observarse el desarrollo de las reservas forestales de Travancore.

Cuadro 3.1

Desarrollo del establecimiento de bosques reservados en Travancore

Año	Superficie de bosques reservados en km <sup>2</sup>
1888	780
1889	2.264
1900	3.412
1910	6.043
1925	6.212
1935	6.227

Fuente: Bourdillon (1893).

Pillai (1940).

#### 3.1.4 Silvicultura de plantaciones

Las plantaciones de teca comenzaron a establecerse en la India Británica en el distrito de Malabar a partir de 1842. Como resultado de su efecto demostrativo se desarrolló en Travancore la silvicultura de plantaciones. Los colonos europeos habían comenzado en los años de 1860 a talar bosques para cultivar café y otros cultivos comerciales. Siguiendo el ejemplo de los colonos privados, el gobierno de Travancore había establecido un vivero de cinchona (*Cinchona officinalis*) con el objetivo de establecer una plantación. Los informes sobre el resultado incierto de la cinchona en otros lugares impulsaron al gobierno a cancelar el programa y dedicarse a la teca (Jacob, 1932). La justificación para ello fue que si se podía producir teca de buena calidad, los ingresos procedentes de ella podrían utilizarse para importar quinina. El primer ensayo se hizo en 1865. Aunque fue un fracaso, a partir de 1867 comenzó la plantación regular de teca en Konni y en Malayattur. El nombramiento de un funcionario, con experiencia en el cultivo de teca en las plantaciones de Nilambur, facilitó la tarea.

Durante la primera fase de la plantación de teca en Travancore, de 1867 a 1892, fue irregular el establecimiento de nuevas plantaciones. Durante la segunda fase, de 1893 a 1907, se hizo un trabajo de plantación más sistemático. Se realizaron unas claras apropiadas y tratamientos silvícolas regulares. Durante esta fase se hizo un descubrimiento al hallar que era un éxito plantar con estacas. El sistema anterior consistía en plantar en hoyos cavados de antemano plantitas de 2 a 3 meses procedentes de vivero. La plantación de estacas en hoyos abiertos con barra reducía considerablemente los gastos de plantación. Las estacas de un año eran menos sensibles al retraso en la plantación o a la falta de lluvia. Esta técnica de ahorro de mano de obra desarrollada en Travancore fue un factor importante que ayudó al establecimiento de plantaciones de teca en gran escala.

Durante esta fase se realizaron también diversos experimentos con especies exóticas. Se hicieron ensayos de plantación a escala limitada con Ailanthus gravis, Berrya ammonilla, Cinnamomum camphora, Hevea brasiliensis, Swietenia macrophylla, etc. Se plantaron también como ensayo especies indígenas como el anjili (Artocarpus hirsutus) y el kongu (Hopea parviflora).

La tercera fase, que comenzó a partir de 1908, se caracterizó por: (1) los intentos de reducir el costo unitario de establecimiento de las plantaciones y (2) el aumento de la superficie anual de plantación. Anteriormente el trabajo de preparación del sitio, como el desmonte, la quema, etc. lo hacía el departamento forestal. Este sistema se sustituyó en 1908 mediante la venta de las existencias de madera en pie. El comprador despejaba el sitio con más eficacia y economía. La venta directa de la madera en pie redujo los gastos del gobierno y aumentó sustancialmente los ingresos.

El deshierbe y los tratamientos silvícolas iniciales fueron las otras partidas principales de los gastos de plantación. El sistema taungya, desarrollado en Birmania a mediados del siglo XIX se intentó en Travancore en 1915. El primer intento fue un fracaso, pero posteriormente, a partir de 1922, el método taungya se convirtió en una técnica normal para el establecimiento de plantaciones de teca. A cambio del permiso para cultivar productos agrícolas durante un año y medio, el campesino o la sociedad cooperativa acepta realizar el desmonte, la plantación y los primeros trabajos de tratamiento, sin ningún coste, además de pagar al departamento forestal una renta por el terreno. Debe señalarse que las estaciones seleccionadas para las plantaciones de teca eran, por otra parte, excelentes para la agricultura, estando situadas invariablemente en valles de ríos con ricos suelos aluviales. El costo de establecimiento de una hectárea de plantación de teca, que era de unas 100 a 125 rupias anteriormente, llegó casi a cero con el sistema taungya. El ritmo de plantación se aceleró durante esta fase. Aunque Travancore comenzó 22 años después que Nilambur, en 1927 la extensión de sus plantaciones de teca sobrepasaba a las de Nilambur en 675 hectáreas. Las plantaciones de Travancore eran también más impresionantes que las de Nilambur.

### 3.1.5 Los planes de ordenación como herramienta de la gestión

Al igual que en el caso de las plantaciones, en Travancore se adoptó la idea de manejar los bosques a base de planes de ordenación, siguiendo la tendencia de la India Británica. Esto fue una consecuencia de la reorganización del departamento forestal de Travancore en 1897, siguiendo las líneas de la administración forestal de la India Británica trazadas por el Conservador T.F. Bourdillon. Los primeros planes de ordenación tenían el objetivo limitado de regular la extracción de madera. Se pretendió limitar la explotación forestal a unas cortas anuales predeterminadas. El primer plan integrado de la zona de estudio se preparó para los bosques del valle de Shendurney en 1908. Aunque se prescribieron unas buenas normas silvícolas, los resultados fueron desalentadores. Los planes de ordenación preparados a partir de entonces adolecían del grave defecto de exigir mucho tiempo de preparación. Además, sus estrictas normas no se cumplían. La explotación excesiva de las áreas accesibles no se podía controlar de modo eficaz debido a la insuficiencia de personal de campo y a la confianza en los contratistas, a los que se pagaba de acuerdo a la cantidad de madera que llevaban al depósito.

### 3.1.6 Conflictos entre agricultura y silvicultura

La agricultura se extendió al área ocupada por bosques a partir sobre todo de dos direcciones. En primer lugar, hubo una rápida expansión de la superficie con cultivos, comenzando en el decenio de 1860. Los colonos europeos se veían atraídos por la abundancia de terrenos bien situados para establecer cultivos. La tierra se convirtió en un artículo traficable e hipotecable en 1865, cuando todos los arrendatarios del gobierno recibieron derechos permanentes sobre las tierras cultivadas. Se dieron incentivos para poner en cultivo nuevas tierras. Una clase emprendedora de agricultores que ya habían adquirido capital mediante el comercio, se adelantaron dedicándose al trabajo en gran escala de saneamiento de tierras en las llanuras y los colonos europeos comenzaron a establecer plantaciones de café, té, caucho, etc., en las colinas. También se desarrolla-



Plantación de eucalipto de 20 años de edad (E. grandis) en tierras altas de pastos realizada dentro del programa de repoblación forestal de pastizales. Aunque en el caso del eucalipto la rotación que se sigue es de 8 años, se ha reservado una gran parte de las plantaciones en pastizales altos para abastecer de madera a la fábrica de papel de diario, del sector público, situada en Kerala.



Plantación de Albizia falcataria (1974) en la División de Thernala.

ron servicios de apoyo para atender las necesidades del nuevo sector de plantaciones basándose, sobre todo, en la seguridad ofrecida por la propiedad de la tierra. Surgieron instituciones bancarias del país para atender las necesidades crecientes de financiación. También acudían medios financieros procedentes del gobierno para la agricultura en desarrollo. La Ley de Préstamos Agrícolas de 1891 pretendía ayudar a los agricultores necesitados.

La mejora de los sistemas de comunicación fue también espectacular. En 1860 se organizó un Departamento de Obras Públicas de carácter moderno. Se nombró un ingeniero británico en 1863 como Ingeniero Jefe para dirigir el departamento. Este Departamento aceleró la construcción de carreteras y puentes, lo que facilitó la concolización rápida de la región montañosa.

En segundo lugar, la agricultura tradicional se extendió de las llanuras a los valles y laderas adyacentes como resultado sobre todo del incremento de población. En los bosques se practicaron dos tipos de cultivo según la accesibilidad y la calidad de los terrenos. Se talaron valles y marismas para asentamientos agrícolas, mientras que las tierras pobres y escabrosas se empleaban para agricultura migratoria.

La introducción de la yuca (Cassava = Manihot esculenta) coincidió en Travancore con una situación de escasez en la provisión de alimentos. La yuca fue aceptada inmediatamente como sustitutivo inferior del arroz, producto alimenticio principal de la población de las llanuras. La producción de yuca aumentó para llenar el vacío creciente entre la demanda y la oferta de arroz. En terrenos de huerta la yuca comenzó primero a cultivarse como producto de subsistencia, pero poco después se convirtió en cultivo comercial. El rendimiento excepcional de la yuca en los terrenos forestales estimuló su cultivo en áreas de bosques recientemente talados. Junto con la yuca, se podían establecer cultivos comerciales perennes más interesantes como el cocotero, el pimentero, el café, el caucho, etc. El hecho de que se pudiera consumir, almacenar e intercambiar por otros artículos de primera necesidad, lo hicieron ideal para superar las dificultades durante el período de espera hasta que los cultivos perennes alcanzaban la época de producción. El largo período de barbecho que exigía el cultivo de cereales en los bosques ya no era necesario. El trabajo de plantación y aprovechamiento se podía extender a un período más largo permitiendo utilizar el trabajo familiar de forma más eficaz.

La producción insuficiente de alimentos en el estado se resolvió durante la primera mitad de este siglo mediante importaciones de arroz principalmente de Birmania. En 1938, la cantidad de arroz importado fue de 5.966.193 Cwt (quintales de 10 libras) con un costo de 24.079.308 Rs. Bh., lo que representó el 32% del valor total de las importaciones. Las importaciones de arroz se vieron afectadas por la Segunda Guerra Mundial, produciéndose en Travancore una aguda escasez de cereales para alimentación. Para resolver esta situación el gobierno introdujo, a partir de 1942, un programa para arrendar superficies cultivables en los bosques reservados. En una primera etapa se arrendaron 3.250 hectáreas por un período de tres años. Como la disponibilidad de alimentos no mejoraba, se fueron roturando más y más superficies para cultivo. No se realizaron mediciones ni delimitaciones de tierras y la superficie real ocupada fue mucho mayor que los cálculos oficiales.

En el Cuadro 3.2 se presenta la tasa combinada del crecimiento anual de la población y de la superficie cultivada.

Cuadro 3.2

Crecimiento de la población y crecimiento de la superficie cultivada

Período	Tasa de crecimiento anual	
	Población	Superficie cultivada
1911 a 1931	2,00	1,34
1931 a 1951	1,97	0,10
1911 a 1951	1,99	0,72

Fuente: Varghese (1970).

Aunque el crecimiento de la población se mantuvo constante en el 2% durante todo el período de 1911 a 1951, el crecimiento anual de la superficie cultivada descendió en los dos siguientes decenios del 1,34%, durante el 1911 a 1931, al 0,1%. Sus consecuencias sobre la producción y disponibilidad de alimentos puede imaginarse fácilmente, considerando que casi la mitad de la superficie cultivada producía cultivos no alimenticios.

En el cuadro siguiente se presenta la superficie de caucho, té y café desde 1920 a 1950.

Cuadro 3.3

Superficie de cultivos comerciales importantes  
(en hectáreas)

Año	Caucho	Té	Café
1920-21	20.640	19.061	--
1930-31	24.444	31.567	--
1940-41	36.706	29.057	2.388
1949-50	45.124	60.057	3.521

Fuente: Varghese (1970).

Debe señalarse que todos estos cultivos y otros, como el cardamomo, se cultivaban en terrenos que eran antes de bosque.

### 3.1.7 Crecimiento de las industrias de la madera

La época anterior a 1947 se caracterizó por un escaso crecimiento de las industrias. Como la madera se exportaba en forma de trozas, incluso la industria de aserrío estaba poco desarrollada. Las necesidades del sector de la construcción se atendían en su mayoría mediante aserrado a mano.

Un notable avance en la zona de estudio durante esta época fue el establecimiento de una fábrica de tableros contrachapados y de una fábrica de papel. El establecimiento de la Travancore Plywood Industry fue resultado del efecto del retroceso de la industria del té. Las plantaciones de té se establecieron principalmente para atender la demanda de exportación. Para facilitar el embarque del té, había que importar del exterior madera contrachapada para hacer cajones, sobre todo de Finlandia, Suecia y Japón. El costo de importación subió extraordinariamente durante las primeras décadas de este siglo. Los problemas que representaba lograr cajas para té durante la guerra, dio un gran impulso al establecimiento de instalaciones para la fabricación en el país de trozas de chapas de buena calidad, lo que favoreció el establecimiento de las Industrias Travancore Plywood en Punalur en 1943. Durante cerca de dos decenios, la empresa "Kannan Devan Hill Produce Company", que poseía importantes plantaciones de té en los pastizales altos de Kerala, fue el principal cliente de las cajas producidas en las Industrias de Travancore Plywood. Ya se ha analizado en el Capítulo 2 el crecimiento de esta fábrica, la diversificación de la producción, el consumo de materia prima, etc.

### 3.2 Epoca posterior a 1947

Travancore se convirtió en el Estado Travancore-Cochin cuando se incorporó a la Unión India en 1949. Kerala se constituyó en 1956 fusionando el Estado de Travancore-Cochin con partes de los distritos de Malabar y del Sur de Canara, de las antiguas Presidencias de Madrás y Bombay, respectivamente.

La independencia política introdujo nuevas tendencias en el desarrollo de la silvicultura. La Política Forestal de la India independiente se promulgó en 1952, revisando la anterior Política de la India Británica de 1894. En el Capítulo 4 se dan los objetivos del sector forestal trazados en la Política Forestal. El bosque se incluyó en la Constitución India como materia estatal (provincial) pudiendo los gobiernos estatales determinar los objetivos y el método de ordenación de los bosques. Los gobiernos elegidos en los estados tenían dos responsabilidades importantes: (1) atender las necesidades del sector agrícola y (2) aumentar los ingresos del gobierno para atender a los gastos crecientes de los trabajos de explotación. Ambas tuvieron un efecto directo sobre los bosques y la silvicultura del estado.

### 3.2.1 Conflictos entre la agricultura y la silvicultura

La dedicación de terrenos de bosque para fines agrícolas que comenzó a principios de los años 1940, continuó a un ritmo aún mayor durante los decenios siguientes. El plan para la producción de más alimentos estipulaba la repoblación forestal por parte de los arrendatarios antes de devolver la superficie al gobierno. Debido a la continua ocupación por los arrendatarios de superficies arrendadas, no se pudo llevar esto a la práctica. Las reservas forestales, que eran en otro tiempo grandes superficies compactas, se llenaron de manchas de enclavados agrícolas y viviendas rurales. El crecimiento natural de la población y la inmigración, junto con la falta de oportunidades de empleo, estimularon aún más las usurpaciones en la periferia de los enclavados. El hurto de productos forestales y los incendios ocasionados por el crecimiento de las actividades humanas han reducido la calidad de los bosques. A fin de estudiar el problema de las usurpaciones se formó un comité popular en 1968. Este Comité clasificó las áreas usurpadas en recuperables y no recuperables. Las áreas no recuperables hubo que legalizarlas otorgando escrituras de propiedad a los cultivadores y el resto se recuperó. Los trabajos de medición y asentamiento de acuerdo con estas líneas han sido bastante lentos.

Varios proyectos gubernamentales de reasentamiento para antiguos funcionarios públicos, evacuados de áreas de proyectos y grupos étnicos, junto con los proyectos de producción de más alimentos, tierras laborables, desarrollo ganadero y proyectos hidroeléctricos, han motivado la apertura de las reservas que constituían los núcleos para nuevas usurpaciones. Una razón importante de la continuación de las usurpaciones, aparte de la fuerte presión sobre los terrenos agrícolas, consiste en que los cultivadores confían obtener derechos permanentes en las superficies ocupadas. Los gobiernos populares que tomaron el poder tras la formación de Kerala han legalizado antiguas usurpaciones varias veces por conveniencia política. El control del desarrollo de la agricultura a expensas del bosque no ha sido una prioridad importante del gobierno. En la actualidad están legalizadas todas las usurpaciones realizadas en los bosques reservados con anterioridad al 1.1.1977.

Las empresas del sector público basadas en la agricultura han sido también incitadas a disponer de tierras de bosques para el cultivo. Actualmente hay cuatro empresas del sector público dedicadas a la agricultura en la zona de estudio: La Corporación de Plantaciones de Kerala (caucho), las Plantaciones de Rehabilitación (caucho), la Corporación Agrícola del Estado (caña de azúcar, yuca, anacardo y caucho), y la Palma de Aceite de la India (palma de aceite). Cada una de estas empresas se crearon por diversas razones que iban desde el reasentamiento de repatriados procedentes de Sri Lanka hasta el restablecimiento de una fábrica de azúcar en mala situación. Estas Corporaciones manejan tierras en distintas divisiones. En la zona de estudio, la División de Punalur tiene la mayor superficie de agricultura del sector público. Estas tierras que tienen cultivos agrícolas anuales y perennes, están clasificadas aún como bosques reservados debido a la justificación técnica de que la tierra sólo ha sido arrendada y no transferida permanentemente.

No hay cifras correctas sobre la superficie bajo cultivo en los bosques reservados. Las estimaciones realizadas por el departamento forestal sobre la superficie ocupada por cultivadores fraudulentos en la zona de estudio, son inevitablemente subestimaciones por varias razones. No obstante, tienen un valor indicativo. El informe del

Plan Preliminar de Ordenación de la División de Punalur estima que "unas 2.000 ha están ocupadas fraudulentamente, aparte de las superficies arrendadas para la producción de alimentos, Programa de Tierras Cultivables, etc." El Informe de Administración de la División de Konni para el año 1979-80 afirma que "unas 1.000 ha de bosque reservado en las márgenes de las áreas de Producción de Alimentos de las tres zonas están amenazadas de usurpación". El Informe Preliminar de Ordenación de la División de Ranni reconoce la usurpación de unas 2.000 a 3.000 ha, solamente en la Zona de Vadasserikkara, que se propone incluir en el cuartel de transformación y plantar con teca. Sin embargo, los intentos realizados hasta ahora para recuperar las tierras usurpadas mediante la creación de plantaciones departamentales no han tenido éxito debido a la resistencia de los usurpadores.

Lo más frecuente ha sido que la dedicación de tierras para fines agrícolas cumpliera más de un objetivo. Además de poner más tierras a disposición de la agricultura, la madera obtenida de la tala del bosque atendía la demanda de las industrias y de los comerciantes, e incrementaba también los ingresos del gobierno, necesarios para atender a sus crecientes gastos. La coincidencia de tales intereses ha motivado la dedicación en gran escala de áreas de bosques para fines no forestales.

Ciertos trabajos de utilidad pública, como los proyectos de riego e hidroeléctricos, han ocasionado también una considerable reducción de la superficie de bosques. Con mucha frecuencia, la dedicación de tierras para el proyecto es en sí misma despreciable pero la mejora de la accesibilidad aumenta el potencial de utilización de la tierra, lo que motiva su transformación en gran escala para la agricultura y para silvicultura de plantaciones.

### 3.2.2 Silvicultura de plantaciones

El cambio principal en el pasado fue la introducción de planes nacionales quinquenales de desarrollo. Estos planes reflejaban fundamentalmente las prioridades nacionales. Las metas de los planes quinquenales sobrepasaban a las de los planes de ordenación, sobre todo porque los fondos de inversión disponibles estaban de acuerdo con las provisiones de fondos de los planes quinquenales y no con lo propuesto en los planes de ordenación.

La prioridad otorgada al desarrollo industrial durante el segundo plan quinquenal (1956-61) promovió el crecimiento de las industrias de la madera, especialmente la industria de pulpa y papel. Esto tuvo un efecto importante sobre la silvicultura. Al comenzar, la industria de pulpa y papel dependía de la materia prima natural disponible, como el bambú y el carrizo. Su suministro incierto junto con el aumento de la demanda, debido al crecimiento de la industria, llevó a la creación de extensas plantaciones de eucalipto. Los incentivos otorgados por el gobierno central, mediante la asignación específica de fondos para plantaciones industriales, se tradujo en la transformación de extensos bosques naturales en bosques artificiales. A principios de los años 1960 el desarrollo forestal equivalía a la creación de plantaciones en gran escala. Se formaron tres divisiones especiales dedicadas exclusivamente a la producción de teca. Una de ellas, la de Plantaciones de Teca del Valle de Kallar, forma parte de la zona de estudio. Durante el tercer plan comenzaron a funcionar una división para la forestación de terrenos de pastizales y un cuartel de plantaciones industriales, exclusivamente para producir eucalipto. Las plantaciones de eucalipto que representaban menos del 1 por ciento de las plantaciones totales del estado en 1960, aumentaron hasta cerca del 25 por ciento en 1982. La madera procedente de estas plantaciones la utiliza exclusivamente la industria de pulpa y papel.

### 3.2.3 Vinculaciones entre la silvicultura y la industria

La orientación industrial de la silvicultura que comenzó en los años 1960, impulsó la ejecución de las recomendaciones de la Comisión Nacional de Agricultura (Gov. de India, 1972; 1976). La Comisión destacó la necesidad de apartarse de la silvicultura tradicionalmente orientada a la conservación y orientarse hacia una silvicultura artifi-

cial agresiva, vinculada con las necesidades previstas de las industrias de la madera. Se determinaron dos inconvenientes principales para emprender este programa: (1) la insuficiencia de los fondos de inversión y (2) los obstáculos institucionales procedentes de la estructura organizativa del departamento forestal. Para vencer estos inconvenientes, la Comisión recomendó la formación de Corporaciones de Desarrollo Forestal autónomas en todos los estados. En Kerala, se formó una Corporación de Desarrollo Forestal para llevar a cabo también un programa en gran escala de plantaciones para madera de pulpa. Aunque la Corporación diversificó después sus actividades y se encargó de plantaciones de madera para fósforos, de la producción de cardamomo, etc., el proyecto de plantaciones de madera para pulpa continúa siendo la actividad fundamental.

La tendencia hacia las plantaciones en gran escala, iniciada en los años 1960, se aceleró a partir de mediados de los años 1970. La riqueza forestal se contempló con una perspectiva totalmente distinta de la adoptada en la Política Forestal Nacional. La Comisión Nacional de Agricultura recomendó "que los programas futuros de producción deberían concentrarse en la corta a hecho de bosques inaccesibles de frondosas, seguida por la de bosques de calidad mixta y de bosques valiosos y la plantación con especies apropiadas de crecimiento rápido, que producen mayor rentabilidad por unidad de superficie. La producción resultante de las áreas desmontadas debería utilizarse lo más posible en la industria de la madera. (Gov. de India, Vol. IX, pág. 71). También señaló que "la producción de madera industrial es la razón de ser de la existencia de los bosques". (Ibid, p. 32).

En 1976, por una enmienda constitucional se incluyeron los bosques en la lista de competencias compartidas, lo que significa que el gobierno central tendría una mayor presencia en las decisiones sobre la ordenación forestal en todo el país. Este cambio de la lista estatal a la lista de competencias compartidas es importante debido a la opinión ya muy extendida entre los planificadores y los forestales, de que hay que modificar rápidamente los bosques para atender las necesidades de las industrias forestales.

#### 3.2.4 Silvicultura social

Junto con las recomendaciones de poner en práctica una silvicultura productiva en los terrenos forestales públicos, la Comisión Nacional de Agricultura hizo recomendaciones para comenzar programas de silvicultura social (Gov. de la India, 1973), para aumentar la producción de leña, rollizos y forraje, y para la protección de los terrenos agrícolas contra la erosión. La solución de la crisis energética debida a la escasez de leña, continúa siendo la principal razón de la silvicultura social e incluye la agrosilvicultura, la silvicultura de extensión, la reforestación de terrenos degradados y la silvicultura recreativa (Gov. de la India, 1976). En varios estados se han creado nuevas estructuras administrativas para llevar a la práctica los programas de silvicultura social. Algunos de estos programas están recibiendo ayuda de organismos de asistencia como el Banco Mundial y la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional.

En Kerala, las actividades de silvicultura social se limitan a (1) la producción de plántulas y su distribución a los particulares (propietarios de tierras e instituciones) y (2) la plantación de viales. Como el cultivo intensivo de árboles está integrado tradicionalmente con las prácticas agrícolas en el estado, haría falta un estudio a fondo para saber si el programa de silvicultura social que se inicia actualmente va a tener un efecto importante.

#### 3.2.5 Tendencias generales de la silvicultura

Del análisis anterior resulta evidente la tendencia general de desarrollo de la silvicultura. Antes de la formación de la reserva, la población tenía más o menos una libertad total para utilizar los bosques a fin de satisfacer sus diversas necesidades. Cuando la renta de la tierra llegó a ser una importante fuente de ingresos para los gobiernos, los agricultores se vieron estimulados a transformar sus tierras baldías - bosques - en tierras agrícolas. La política forestal de 1894, adoptada en la India Británica, hacía incapie en que la demanda de tierras para bosque sólo se podía justificar en base a su contribución indirecta como sostén de la agricultura. Incluso en áreas en que podría producirse madera de buena calidad, había que dar prioridad a atender las necesidades del sector agrícola.



Con el desarrollo del comercio y las industrias, la base del poder del gobierno se desvió de la agricultura como se refleja en posteriores declaraciones de política y en las estrategias de desarrollo sectorial. En la época en que se formuló la política de 1952 había industrias de la madera establecidas, y esto influyó en las perspectivas del sector forestal. Se reconoció el papel de los bosques para suministrar materia prima a las industrias. En consecuencia, se resaltó que las demandas de las comunidades de los pueblos en las proximidades de un bosque no se debían permitir a costa de los intereses nacionales. Como el bosque era materia del estado, tales directivas políticas tuvieron poco impacto, ya que los agricultores seguían siendo la base del poder de los gobiernos estatales. El gobierno central que obtenía su fuerza del sector industrial, continuó sin embargo influyendo en la silvicultura de forma sutil, a través de los programas del plan quinquenal, mediante asignaciones específicas y a veces mediante subvenciones a programas de plantación industrial en gran escala. Esta tendencia se aceleró con la puesta en práctica de las recomendaciones de la Comisión Nacional de Agricultura. A pesar de todo ello, los gobiernos estatales continuaron teniendo la última palabra en materia forestal. El traspaso de los bosques de la lista estatal a la lista compartida y la promulgación de la Ley Forestal (conservación) de 1890, que recortó los poderes de los gobiernos estatales para eliminar la reserva de los bosques, debe contemplarse en el contexto de la orientación industrial de la silvicultura. El análisis histórico indica evidentemente que la tendencia se aleja de la ordenación por el uso múltiple.



## CAPITULO 4

### DESCRIPCION GENERAL DE LA ORDENACION FORESTAL

La ordenación forestal se define como la aplicación práctica de principios científicos, técnicos y económicos para lograr unos objetivos determinados de un terreno forestal. Las existencias de madera y/o la tierra a disposición del propietario se pueden destinar a diversos usos. Se puede dejar un bosque totalmente sin ninguna gestión ni interferencia para mejorar los valores hidrológicos y los de su estado natural silvestre. Otra alternativa sería ordenar el desarrollo del bosque en base a su rendimiento sostenido para garantizar un abastecimiento uniforme de madera. Cuando el único interés está en el beneficio inmediato, se puede explotar la madera para obtener el máximo beneficio. Dentro de la alternativa de producción de madera, hay varias opciones que dependen de la productividad de la estación, de la comercialización y de la demanda. En el caso de los bosques tropicales, se deben considerar también los usos potenciales futuros de plantas y productos que no se utilizan o se utilizan insuficientemente en la actualidad.

Al igual que en la gestión de otros recursos, los requisitos previos para una ordenación adecuada de los recursos forestales son:

1. la determinación de objetivos y prioridades,
2. la formulación de planes y programas para cumplir los objetivos,
3. el establecimiento de instituciones para realizarlos, y
4. una legislación forestal que defina las relaciones entre los bosques y la población.

En este capítulo se trata de estos aspectos de la ordenación forestal.

#### 4.1 Objetivos y prioridades

Los objetivos de la ordenación forestal dependerán en gran medida de la naturaleza de la propiedad de los bosques, en especial de la tendencia socio-económica del propietario. La multiplicidad de objetivos complica la adopción de decisiones especialmente respecto a los bosques de propiedad pública. Hasta 1976, la silvicultura era exclusivamente un tema del estado y la capacidad legislativa correspondía enteramente a los gobiernos estatales. En 1976, se incluyó la silvicultura en la lista de responsabilidades compartidas y se facultó al gobierno central para legislar. A falta de una política forestal estatal, teóricamente la planificación y la ordenación continúan rigiéndose por la Política Forestal Nacional de 1952. Esta política definió las siguientes necesidades nacionales fundamentales:

- "(1) la necesidad de desarrollar un sistema de uso de la tierra equilibrado y complementario, mediante el cual cada tipo de tierra se destina al tipo de uso que produzca más y deteriore menos.
- (2) La necesidad de detener:
  - (a) la denudación en regiones de montaña de las que depende el abastecimiento permanente de agua de los sistemas hidrográficos, cuyas cuencas constituyen la fertilidad esencial del país,
  - (b) el avance de la erosión por las márgenes desarboladas de los grandes ríos, que ocasiona la formación de barrancos y de grandes áreas de terrenos baldíos ondulados que hace perder la fertilidad de los campos adyacentes,
  - (c) la invasión de dunas en zonas costeras y las dunas móviles, sobre todo en el desierto de Rajputana.

- (3) La necesidad de establecer terrenos arbolados, siempre que sea posible, para mejorar las condiciones físicas y climáticas y para promover el bienestar general de la población.
- (4) La necesidad de garantizar un suministro cada vez mayor de pastos, de madera pequeña para utensilios agrícolas y, especialmente, de leña, para dejar que el estiércol del ganado se emplee como abono para mejorar la producción de alimentos.
- (5) La necesidad del abastecimiento sostenido de madera y otros productos forestales, que exigen la defensa, las comunicaciones y la industria.
- (6) La necesidad de lograr a perpetuidad unas rentas anuales máximas, compatibles con el cumplimiento de las necesidades antes enumeradas".

Para lograr estos objetivos, se ha sugerido una clasificación funcional de los bosques: bosques protectores, bosques nacionales, bosques de aldea y terrenos arbolados. La política indica también la forma de resolver los conflictos entre las necesidades locales y las nacionales. Se subraya que los que viven en la proximidad de los bosques no deben pretender de ellos ni de sus productos más que las personas que viven lejos de los bosques. No debe autorizarse la transferencia de tierras forestales para fines no forestales, especialmente para la agricultura. La política trata también brevemente de algunos problemas biológicos de la ordenación forestal. Se resalta la necesidad de mantener una estrecha vinculación entre el sector forestal y las industrias de la madera.

La Política Forestal Nacional proporciona simplemente un marco general aplicable a la totalidad del país. Las condiciones que se dan en los distintos estados varían considerablemente, lo que justifica la formulación de políticas forestales estatales que tienen en cuenta los factores locales y las pautas generales previstas en la política forestal nacional. Sin embargo, ninguno de los estados del país ha elaborado una política apropiada a su situación y, por ello, la política de 1952 sigue siendo el único documento que determina de forma explícita los objetivos de la ordenación forestal.

Los objetivos que se incluyen en los planes de ordenación son una repetición de los que contiene la política forestal. Por ejemplo, el plan de ordenación de la División de Konni (Pillai, 1970) enumera los siguientes objetivos del plan:

1. proteger la superficie de las cuencas hidrográficas de los ríos Achencovil y Kallar para reducir al mínimo los efectos perjudiciales de erosión del suelo, inundaciones, entarquinamiento de arroyos y ríos, y regular durante todo el año el caudal de agua hacia las llanuras,
2. explotar los árboles maduros y sobre-maduros de los bosques perennifolios, semi-perennifolios y caducifolios, teniendo en cuenta debidamente la conservación del suelo y el agua,
3. explotar y mejorar los bosques degradados semi-perennifolios y caducifolios húmedos, sobre la base del rendimiento sostenido y en conformidad también con la demanda creciente de madera y leña,
4. transformar las áreas con masas irregulares mezcladas y de menor valor, en plantaciones valiosas de teca,
5. mejorar los bosques y llevarlos a su estado normal, siempre que sea posible,
6. mejorar las comunicaciones para facilitar el transporte económico de los productos forestales, y
7. en conformidad con los objetivos anteriores, obtener la máxima cantidad de ingresos.

El objetivo (1) está en consonancia con la cláusula de política forestal de detener la denudación en las regiones montañosas para garantizar el abastecimiento permanente de agua, mientras que los objetivos 2 a 6 se refieren al aumento de la producción de madera. Tanto en la Política Forestal Nacional como en lo establecido en los planes de ordenación, la obtención del máximo de ingresos está en último lugar de prioridad y debe ser compatible con los demás. Cuando los objetivos son mutuamente incompatibles, ni la política forestal nacional ni los planes de ordenación indican los criterios a adoptar para decidir las prioridades. Hasta qué punto se ponen en práctica los objetivos indicados explícitamente en la política nacional y en los planes de ordenación, depende de los objetivos del gobierno, no indicados con frecuencia explícitamente, y de grupos interesados que influyen en la toma de decisiones. La multiplicidad de objetivos complica la ordenación, no habiéndose dado pautas concretas para determinar las correlaciones existentes entre los distintos objetivos, cuando llegan a ser parcial o totalmente incompatibles entre sí. Este ha sido uno de los principales problemas de la ordenación forestal en Kerala y se analiza más adelante.

#### 4.2 Planes y programas

Los objetivos de política se convierten en acción mediante planes y programas. El plan es el instrumento más importante para la ordenación de los bosques en la zona de estudio. Los planes nacionales quinquenales de desarrollo han cambiado también sensiblemente la orientación de la ordenación forestal.

##### 4.2.1 Planes de ordenación

Un plan de ordenación es un proyecto escrito que pretende la continuidad de la política y la acción, y que trata de los aspectos técnicos, operativos y financieros de la ordenación forestal. El procedimiento seguido para la preparación de planes de ordenación está descrito en el Código Forestal de Kerala (Gov. de Kerala, 1973) que es una versión revisada del Código Forestal de Travancore-Cochin (Gov. de Travancore-Cochin, 1952). La necesidad de elaborar los planes se destaca en el código forestal en la forma siguiente:

"El valor y la necesidad de los planes de ordenación elaborados sobre una base científica, son incuestionables. Sin tal proyecto preciso de las operaciones, basado en cálculos cuidadosos y tras de una inspección y examen personal, existe el grave riesgo de extraer indebidamente el capital forestal y de que se hagan cortas excesivas que, después de un período de pocos años, pueden ocasionar una caída parcial de la renta forestal".

Los planes de ordenación son planes a medio plazo, con una duración de 10 a 15 años, que suelen abarcar todos los bosques de una división, que es la unidad de administración. La preparación de un plan de ordenación se suele encomendar a un funcionario forestal con experiencia, con el nivel de Conservador Adjunto de Bosques o Conservador Ayudante de Bosques, a quien se designa como Oficial del Plan de Ordenación. Basándose en los datos recopilados en un reconocimiento preliminar de los bosques, el oficial responsable del plan de ordenación prepara un informe preliminar. Este contiene:

- (a) una breve descripción del área forestal a que se refiere el plan, señalando el cuartel de ordenación,
- (b) la naturaleza de la demanda existente que ha de atenderse a partir de los bosques,
- (c) la descripción de propuestas para atender la demanda, y
- (d) breves notas sobre trabajos anteriores.

Las prouestas del informe preliminar se discuten con el Funcionario Forestal de División en cuya jurisdicción cae la zona, el Conservador de Bosques, y los oficiales responsables de los Planes de Ordenación y de la Investigación. Una vez que se llega a un acuerdo de carácter general, comienza el trabajo de preparación del plan. El trabajo de campo incluye la determinación de las existencias, la toma de datos sobre factores ambientales, mercados actuales y futuros, demanda local, disponibilidad de mano de obra, etc. Los principales trabajos que incluye la preparación de un inventario de existencias son la elaboración de mapas de existencias y calidad de estación, y el conteo. El oficial responsable del plan de ordenación es ayudado por personal subordinado, compuesto por técnicos forestales, agentes forestales, guardas, delineantes, calculistas, auxiliares de oficina, etc.

El plan de ordenación se prepara con el formato prescrito en el código forestal y se redacta en dos partes. En la primera parte se incluye la información general, como factores de localidad, características de la vegetación, utilización de los productos, estadísticas de crecimiento y rendimiento, y resultados de la ordenación anterior. Esto constituye la base para las prescripciones de la segunda parte que trata de la ordenación futura. En ella se dan prescripciones independientes para cada cuartel de ordenación.

Una vez redactado el plan, se somete el plan de ordenación y el de investigación al Conservador de Bosques, quien después de examinarlo lo somete al Conservador Jefe de Bosques. Si éste está satisfecho con el plan, lo pasa al gobierno para aprobación. La ejecución de las prescripciones comienza después de obtener la aprobación del gobierno.

#### 4.2.2 Planes quinquenales de desarrollo

En contraste con los planes de ordenación, que se redactan primordialmente en base a la situación de los bosques y al efecto de los anteriores sistemas de ordenación, los planes quinquenales se elaboran sobre la base de las prioridades generales a nivel nacional y estatal. Las grandes prioridades sectoriales las decide la Comisión de Planificación, teniendo en cuenta la meta prevista para la tasa de crecimiento del ingreso per cápita. Normalmente un equipo de trabajo, constituido a nivel estatal o a nivel nacional, ayuda al Consejo de Planificación Estatal/Comisión de Planificación, en la preparación de los programas sectoriales. Los planes a nivel estatal los examina la Comisión de Planificación en la reunión del Consejo Nacional de Desarrollo. Las propuestas a nivel estatal se modifican de acuerdo con las prioridades definidas a nivel nacional, y con la disponibilidad de recursos.

Aunque la ordenación de bosques depende de los gobiernos estatales, el gobierno central influye indirectamente en la ordenación a través de los diversos proyectos de los planes quinquenales. La mayoría de los programas de plantación de madera para fósforos, de leña y de madera industrial se realizan con una asignación para un plan específico, y a veces con subsidios procedentes del gobierno central. Las diferencias de enfoque en la preparación de los planes de trabajo y en la de los planes de desarrollo, dio lugar a importantes contradicciones entre las diversas prescripciones. Las metas de los planes quinquenales rara vez tienen en cuenta las condiciones locales. Como los fondos se adjudican sobre la base de los programas de los planes quinquenales, tienden a ignorarse las prescripciones de los planes de ordenación. Estos planes han intentado con frecuencia resolver el problema, revisando las prescripciones de acuerdo con la tendencia de los programas de los planes quinquenales.

#### 4.2.3 Ejecución de planes y programas

La responsabilidad del cumplimiento de las prescripciones de los planes de ordenación y de los planes quinquenales recae en el Oficial Forestal de División. En cada división se prepara un plan anual de operaciones, basado en el plan de ordenación y en el plan quinquenal, que contiene todos los detalles de los trabajos a realizar en el año. Se prepara un presupuesto anual para la división, basado en el plan de operaciones aprobado. El presupuesto consolidado del departamento se prepara con la ayuda de los

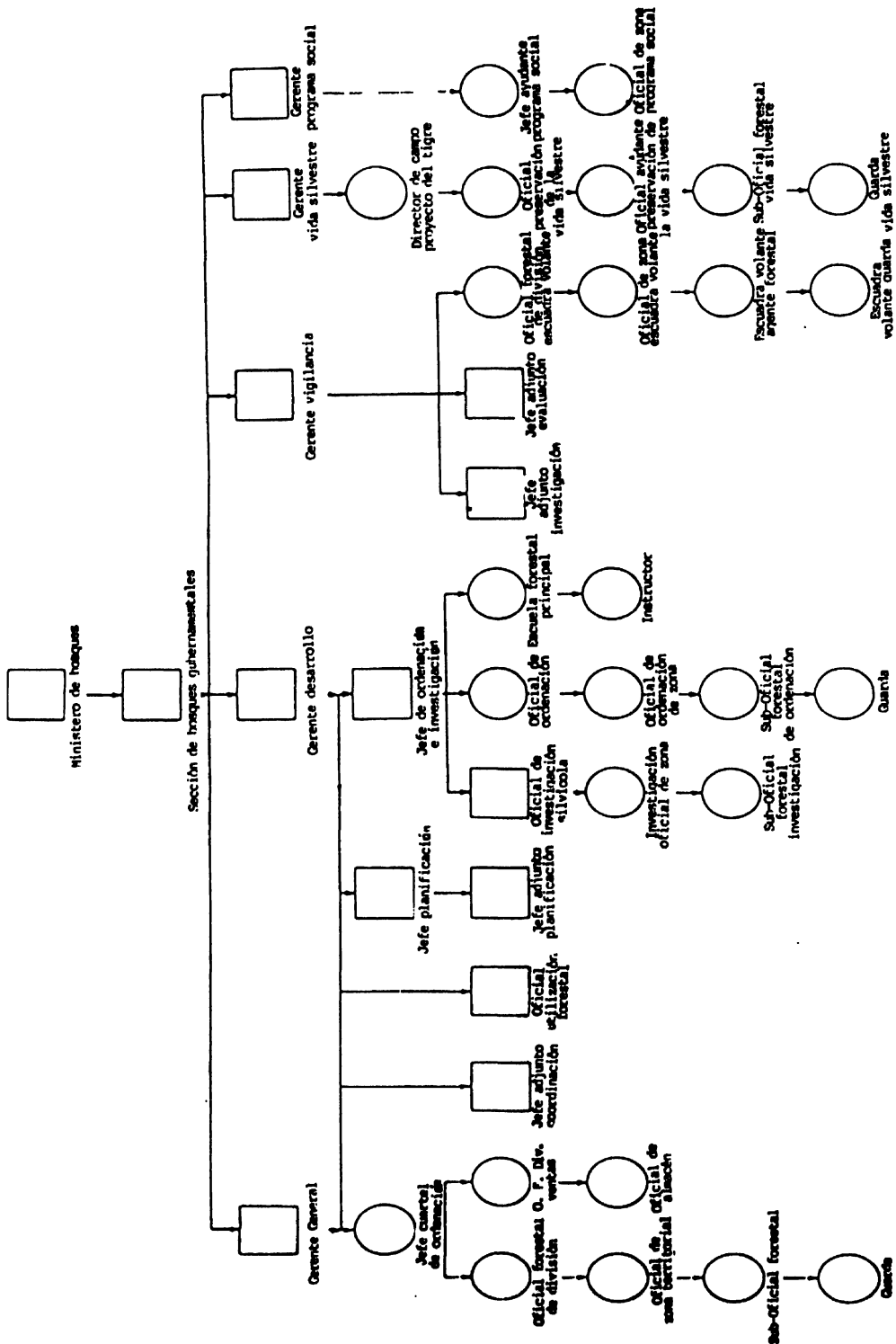
presupuestos de las divisiones. Tras de su examen y de las modificaciones necesarias a cargo del Departamento de Hacienda, se somete el presupuesto al cuerpo legislativo para su aprobación. Dependiendo de los ingresos y gastos previstos del gobierno, la asignación al departamento puede ser distinta de la solicitada, y a veces hay que ajustar consecuentemente los programas. Basándose en el plan anual de operaciones y en la dotación presupuestaria, se preparan estimaciones para cada trabajo. Las facultades financieras del Oficial Forestal de División y del Conservador de Bosques respecto, a la aprobación de los presupuestos y a la contracción de gastos, se establecen en el Código Forestal. Una vez aprobado un presupuesto, se emprende el trabajo o a cargo del departamento o a través de contratistas.

#### 4.3 Administración forestal

El departamento forestal es el principal instrumento del gobierno que pone en práctica las diversas políticas y programas. El departamento de hacienda tiene una influencia indirecta mediante el control de la asignación presupuestaria. La Fig. 4.1 contiene el esquema de organización del Departamento Forestal de Kerala. La mayoría de las decisiones políticas se adoptan al nivel del ministro en consulta con el gabinete y con el asesoramiento del Secretario al Gobierno y del Jefe de Bosques. En la Administración Forestal Central hay unidades específicas responsables de la planificación, de la preparación de los planes de trabajo, de la investigación silvícola, de la vigilancia y evaluación, del programa social, de la ordenación de la vida silvestre, de la administración general, etc. Para su administración general, los bosques del estado se distribuyen en cuarteles de ordenación, divisiones, zonas, secciones y tramos. Todas las actividades, como protección, extracción de madera, establecimiento de plantaciones, y sus cuidados posteriores, las realizan estas unidades administrativas. La preparación de los planes de ordenación es responsabilidad del Conservador de Bosques, el Plan de Ordenación y la Investigación que se realiza con la ayuda de los funcionarios de los planes de ordenación. Los Agentes Forestales y los Guardas Forestales se forman en escuelas que dirige el Departamento Forestal del Estado mientras que los Técnicos Forestales y los Ayudantes de los Conservadores, del Servicio Forestal del Estado y del Servicio Forestal Indio, se forman en las escuelas superiores dependientes del Instituto de Investigación Forestal, de Dehra Dun.

La rama de vigilancia del departamento intenta garantizar que los diversos trabajos se realizan de acuerdo con las normas y reglamentos, y ayuda al personal local en el control de las infracciones forestales. El Oficial de Investigación Silvícola tiene un pequeño grupo de personal, sobre todo técnicos forestales y agentes forestales, para realizar investigaciones sobre problemas que son de aplicación inmediata y directa para el departamento. Recientemente se ha creado una rama de silvicultura social dependiente del Conservador Jefe de Bosques para promover la plantación de árboles en terrenos agrícolas, casas de campo, superficies improductivas y sin cultivar, bordes de carreteras y orillas de canales. La ordenación de las superficies declaradas como santuarios y parques nacionales, está bajo la dirección del Adjunto del Conservador Jefe de Bosques, quien es ayudado por el Oficial de Preservación de la Vida Silvestre y los Oficiales Ayudantes de Preservación de la Vida Silvestre.

La Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala, empresa del gobierno del estado, es otro organismo dedicado a los temas forestales del estado. Se estableció en base a las recomendaciones de la Comisión Nacional de Agricultura (Gov. de India, 1972, 1976) con el objetivo de fomentar la producción de materia prima para las industrias madereras, especialmente las de pulpa y papel. Las razones para establecer tal corporación autónoma se analizaron en el capítulo anterior. Aunque inicialmente la Corporación se dedicaba sobre todo a la producción de madera para pulpa, ha diversificado sus actividades realizando plantaciones de madera para fósforos y de cardamomo. Todas las decisiones políticas las adopta un Consejo de Directores nombrado por el gobierno, compuesto totalmente por funcionarios del gobierno (Secretario Principal del Gobierno, Secretario de Hacienda, Secretario de Agricultura, Conservador Jefe de Bosques, etc.). La ejecución de las decisiones políticas es responsabilidad del Director Gerente. Dependiendo de la carga de trabajo, las regiones se han organizado bajo el control de Gerentes Regionales. En la sede principal el Director Gerente está ayudado por un Gerente de Operaciones. Casi todos los puestos de mayor rango de la Corporación los ocupan funcionarios en comisión, procedentes del Departamento Forestal.



Indica los oficiales destinados en Trivandrum  
En las acotadas secundarias el oficial de conservación de la vida silvestre pertenece al D.F.O.

Fig. 4.1 Esquema de organización del departamento forestal de Kerala.



#### 4.4 Leyes Forestales

Las leyes y los reglamentos forestales son instrumentos importantes para ejecutar la política forestal. A continuación se indican las distintas leyes y reglamentos aplicables en Kerala.

1. Ley Forestal de Kerala 1961: La Ley Forestal de Kerala, contiene más o menos las mismas disposiciones que la Ley Forestal India de 1927. La ley trata sobre todo del establecimiento de bosques reservados, de los deberes y responsabilidades de los diversos funcionarios gubernamentales, de las acciones prohibidas en las áreas incluidas en bosques reservados, sanciones y multas a los que infringen las normas, procedimientos para determinar y confiar una infracción a un tribunal de justicia, etc. De acuerdo con la ley, constituyen infracciones el encender fuego, cortar, desramar, anillar, desarraigar, resinar, descortezar y quemar árboles, dañar los mojones de límites, desmontar y cultivar. El castigo de estas infracciones puede ser hasta de 3 años de prisión o multas hasta de 1.000 Rupias o ambas a la vez. Las Normas para el Transporte de Madera, trazadas de acuerdo con las disposiciones de la Ley Forestal, regulan el transporte de madera y otros productos forestales. De acuerdo con estas normas constituye una infracción el transporte de productos forestales sin un permiso válido emitido por un oficial forestal o cualquier persona autorizada.

2. Ley de Infracciones del Ganado, de 1971: Esta ley establece el procedimiento para resolver el problema de las invasiones del ganado en las áreas forestales cerradas al pastoreo.

3. La Ley de bosques de Kerala (Toma de Posesión y Cambio de Dominio) de 1971: Hasta 1971 los bosques privados del estado estaban regidos por la Ley de Preservación de Bosques Privados de Madrás de 1948. En 1971, mediante la promulgación de un estatuto, seguido por la Ley de Bosques Privados de Kerala (Toma de Posesión y Cambio de Dominio), el gobierno se hizo cargo de los bosques privados sin pagar ninguna compensación. La Ley se introdujo como una reforma agraria, y en ella estipula la asignación de parte de los bosques expropiados y adecuados para la agricultura a los desposeídos de tierras, mientras que el resto debe manejarse de acuerdo con los principios de la ordenación forestal convencional.

4. Ley de Protección de la Vida Silvestre de 1972: La Ley Forestal de Kerala contiene disposiciones que prohíben la caza, la pesca, el uso de armas de fuego, las trampas y el envenenamiento de animales en bosques reservados. Comprendiendo la necesidad de mejorar la protección de la vida silvestre, tanto en el interior como en el exterior de los bosques reservados, se promulgó en 1972 la Ley de Protección de la Vida Silvestre. Esta ley prescribe normas referentes a la caza de animales silvestres y a la declaración de áreas forestales como parques nacionales, reservas de caza y áreas acotadas.

5. Ley de Productos Forestales de Kerala (Fijación del Precio de Venta) de 1978: La mayoría de las fábricas de tableros contrachapados, de madera para fósforos y de pulpa y papel del estado, venían obteniendo el abastecimiento de madera del Departamento Forestal, a precios subvencionados bajo un sistema de cupos o a base de convenios a largo plazo. Con mucha frecuencia estos precios eran desproporcionadamente bajos y no cubrían el costo de producción. Esta ley pretende racionalizar los métodos de fijación de precios. De acuerdo con la ley, un comité de expertos nombrado por el gobierno, recomienda los precios apropiados basándose en los precios del mercado o en el costo de producción de la materia prima. El gobierno puede, si es necesario, exceptuar a las empresas propiedad del estado del cumplimiento de esta ley. Hay también una disposición que establece que el 10% del precio de venta debe utilizarse para el desarrollo forestal.

6. Ley Forestal (Conservación) 1980: Se trata de uno de los elementos legislativos más importantes promulgados por el Gobierno Central. La Ley estipula que ningún gobierno estatal debe levantar la reserva de cualquier bosque reservado sin la aprobación previa del Gobierno Central. Esta ley estipula también la formación de un comité para asesorar al Gobierno Central sobre la conveniencia o no de las propuestas para levantar el carácter de reserva, hechas por el gobierno estatal.

#### 4.5 Resumen y conclusiones

En este capítulo se describe el cuadro general de la ordenación forestal en la zona de estudio y en el estado. En teoría, la Política Forestal Nacional de 1952 define los objetivos generales de la ordenación y éstos se repiten más o menos también en los planes de ordenación. El plan de ordenación es el instrumento más importante de la ordenación y se elabora sistemáticamente basándose en la información sobre los factores de la estación, las características de la vegetación y los resultados de trabajos anteriores. La novedad de los planes quinquenales de desarrollo elaborados para la economía en su conjunto, ha comprobado, sin embargo, ciertos cambios en el enfoque de la ordenación. Especialmente durante las etapas iniciales, había una importante contradicción entre los programas y objetivos prescritos en los planes de ordenación y los planes quinquenales. A pesar de los esfuerzos por tener en cuenta la tendencia en la planificación general en el momento de preparar los planes de ordenación, continúa habiendo cierta contradicción. El Departamento Forestal sigue siendo el principal organismo de ejecución de planes y programas. Basándose en las recomendaciones de la Comisión Nacional de Agricultura, se ha formado la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala con la principal finalidad de llevar a cabo programas de plantación para atender las necesidades industriales. Al ser un organismo autónomo, la Corporación tiene la ventaja de la flexibilidad. Además, no encuentra graves inconvenientes financieros debido a la facilidad de acceso a la financiación institucional.

Las leyes forestales que definen las relaciones entre el hombre y los bosques son instrumentos importantes para la ejecución de una política forestal. La ley forestal y los reglamentos elaborados consecuentemente tratan sobre todo de la protección de los bosques contra los factores bióticos, en especial la extracción ilícita de productos forestales, usurpaciones, pastoreo de ganado, caza, etc. Más adelante se describe hasta qué punto se observa bien en la práctica el planteamiento general expuesto.

## CAPITULO 5

### ORDENACION DE BOSQUES PERENNIFOLIOS

Los bosques perennifolios y semi-perennifolios ocupan una superficie de unos 1.030 km<sup>2</sup>, y representan el 58% de los bosques de la zona de estudio. Alrededor del 84% de ellos se encuentra en las divisiones de Ranni y Thernmala. Estos bosques desempeñan un importante papel en la producción de madera y de productos no maderables, y en la contribución de beneficios no comerciables. En este capítulo se analizan los sistemas normales de ordenación dirigidos a la obtención de los beneficios mencionados.

#### 5.1 Objetivos de la ordenación y organización

Los bosques perennifolios y semi-perennifolios de la zona de estudio se ordenan para lograr los siguientes objetivos:

1. Protección de laderas fuertemente inclinadas y de áreas de cuencas de cabecera de ríos, para evitar la erosión del suelo y regular y mejorar el abastecimiento de agua a ríos y arroyos.
2. Producción de madera mediante extracción de árboles maduros y sobremaduros para atender la demanda de las industrias y otros consumidores, sin influir negativamente en el carácter perenne de la vegetación.
3. Producción de artículos no maderables, por ej. cañas, carrizos y productos forestales secundarios, y
4. Mejora del volumen en pie de las especies de importancia comercial mediante sistemas silvícolas apropiados (Ashary, 1967; Pillai, 1974; Achutan, 1982).

El logro de estos objetivos exige unas series específicas de tratamientos y para facilitarlos se asignan las áreas forestales a cuarteles de ordenación. El cuartel de ordenación se define como una superficie forestal que constituye la totalidad o parte de la superficie del plan de ordenación, organizada con un objetivo determinado, y sujeta a un sólo sistema silvícola y una serie de regulaciones. Los planes de ordenación que se refieren a bosques perennifolios determinan dos cuarteles principales de ordenación: (1) el cuartel de protección, y (2) el cuartel de entresaca. La asignación de los bosques a los distintos cuarteles viene definida por una serie de factores como accesibilidad, topografía, carácter de la vegetación, la comerciabilidad de las especies, etc. Las áreas fácilmente accesibles se asignan al cuartel de entresaca para la producción de madera. Con relativa frecuencia se han asignado bosques de perennifolias a un cuartel de transformación, y se han cortado a hecho y plantado con especies como la teca y el eucalipto. En teoría el cuartel de protección debe comprender todas las áreas que han de protegerse como tales, para mantener sus valores para las cuencas hidrográficas u otros beneficios. Sin embargo, en la práctica consiste en áreas inaccesibles que no se han incluido en ningún otro cuartel.

Cuando dos objetivos son compatibles, no es necesaria la zonificación, y los cuarteles pueden solaparse. Este es el caso de los cuarteles de ordenación que tratan de la recolección de carrizos, cañas y productos forestales secundarios.

El Cuadro 5.1 presenta los principales objetivos de la ordenación y la superficie asignada a los distintos cuarteles de la zona de estudio.

Cuadro 5.1

Constitución de los cuarteles de ordenación (Superficie en km<sup>2</sup>) <sup>1/</sup>

Objetivos	Cuartel	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Notas
1. Protección de <sup>2/</sup> cuencas hidrográficas	Cuartel de protección	898,32	Superficie residual después de identificar los círculos de trabajo de selección y conversión
2. Producción <sup>3/</sup> de madera	Cuartel de entresaca	655,00	Los límites están bien definidos
3. Recolección de anea	Cuartel de carrizos	Todas las superficies que tienen anea	Se solapa con el círculo de trabajo de protección y selección
4. Recolección de cañas	Cuartel de cañas (rattan)	Todas las áreas de cañaverales (rattan)	
5. Recolección de productos forestales secundarios	Cuartel de productos forestales secundarios	1.784,00	Abarca todos los bosques y se solapa con todos los demás cuarteles

1. Recopilado de los planes de ordenación corrientes aplicables a la zona.
2. El cuartel de protección incluye también partes de los bosques húmedos caducifolios de divisorias de montaña y estas zonas inaccesibles.
3. El objetivo de producción de madera se logra también a partir de las áreas incluidas en el cuartel de transformación.

A continuación se describen los sistemas de ordenación adoptados para lograr los diferentes objetivos.

5.2 Ordenación para la producción de madera

Los bosques asignados al cuartel de entresaca se ordenan con un sistema policíclico, que normalmente se denomina sistema de entresaca. Esto incluye (1) la extracción de árboles maduros y sobremaduros del área que pueden extraerse con beneficio, (2) el aumento de la regeneración natural donde se encuentre esparcida o no exista y su cuidado cultural, y (3) el mantenimiento del carácter permanente de la vegetación para evitar la degradación de la estación. La corta se limita a árboles seleccionados en base a ciertos criterios determinados previamente, como la circunferencia y la posibilidad de comercialización.

Por conveniencias de organización, en un cuartel de ordenación se determinan una o más series de cortas. Se define una serie de cortas como una superficie forestal que constituye la totalidad o parte de un cuartel y delimitada de forma que: (1) se distribuyan las cortas y la regeneración de acuerdo con las condiciones locales, y (2) se mantenga o se cree una distribución normal de clases de edad o de gradaciones de edad. La determinación del rendimiento se hace independientemente para cada serie de cortas. Normalmente existen 17 series de corta en la zona de estudio, donde se adopta la corta selectiva.

### 5.2.1 Principios de la ordenación

El aprovechamiento de la madera y las operaciones posteriores al aprovechamiento, como los cuidados culturales de la regeneración existente, su complementación mediante sistemas artificiales, la eliminación de malezas, y los raleos de latizales son temas de trabajo importantes en un auténtico sistema de entresaca.

#### 5.2.1.1. Aprovechamiento de la madera

El aprovechamiento de la madera de una masa natural exige respuestas sobre cuándo, dónde y cuánto se debe cortar. A continuación se describe la regulación de la posibilidad en el sistema de entresaca, adoptado en la zona de estudio.

1. Conceptualmente, la cuestión de cuándo aprovechar está vinculada con la determinación del turno. Dada una tasa específica de crecimiento de una especie, el turno influye en el tamaño de los árboles y en el volumen del aprovechamiento. Además de la posibilidad de comercialización, hay que tener en cuenta también las exigencias silvícolas, especialmente la capacidad de producir una cantidad adecuada de semillas para facilitar la regeneración natural. El turno prescrito varía de 120 años, en la División de Thernmala (Achutan, 1982), hasta 180 años en la División de Ranni (Pillai, 1974). Aunque la composición en cuanto a especies es idéntica en ambos bosques, la diferencia existente en el incremento supuesto de la circunferencia, ha motivado dos turnos distintos. En el primer caso, el crecimiento medio anual de la circunferencia se ha supuesto de 1,5 cm, mientras que en el caso de Ranni se ha tomado 1,0 cm. Por ello, en ambos casos los árboles alcanzan una circunferencia media de explotación de 180 cm. Es interesante señalar que en un sistema policíclico el turno tiene muy poca influencia al decidir la época de aprovechamiento. En primer lugar es una decisión marginal, es decir, si se hace el aprovechamiento ahora o se pospone unos pocos años más. No obstante, el turno tiene un cierto valor indicativo.
2. Para evitar una explotación excesiva se hacen comprobaciones basadas en la superficie, la circunferencia explotable y el número de árboles. La corta en un año se limita al lugar de corta anual. La superficie del área de corta anual se calcula del modo siguiente:

$$a = \frac{A}{F} \text{ donde, } a = \text{superficie del área de corta anual}$$

A = extensión total de las series de cortas

F = ciclo de corta en años

El ciclo de corta es el intervalo que transcurre entre dos cortas sucesivas en la misma superficie. El número de años que tardan en pasar los árboles de la clase pre-explotable a la clase explotable es un factor importante para determinar el ciclo de corta. Se supone que durante el intervalo entre dos cortas sucesivas, los árboles codominantes, que no se suprimen, conseguirán un crecimiento adecuado y se harán aprovechables. Este supuesto se funda en la creencia de que los bosques tratados son normales o casi normales. Sin embargo, en la mayoría de los bosques naturales sin tratar, falta por completo la normalidad existiendo una preponderancia de árboles maduros que aportan poco crecimiento. La propensión de estos árboles a la pudrición y a otros daños impone su pronta extracción, y esto justifica la adopción de un breve ciclo de corta. Sin embargo, un ciclo más breve aumenta la superficie anual de trabajo, lo que acarrea varios problemas administrativos y organizativos. En la zona de estudio se ha prescrito para todas las series de corta un ciclo de 15 años.

Un control basado en el diámetro (circunferencia) implica el establecer una circunferencia explotable por debajo de la cual no se pueden cortar los árboles. La naturaleza de la demanda del mercado es un factor importante que determina la circunferencia explotable. En el primer plan de ordenación de la división de Ranni (Pillai, 1961) el tamaño de explotación se estableció en 210 cm en adelante "...teniendo en cuenta el tamaño en que empiezan las especies a perder vigor, el tamaño que podría alcanzarse en la estación de que se trate, la cuantía de existencias maduras disponibles, la capacidad del mercado para absorber la madera extraída y, sobre todo, la posibilidad de suministrar un rendimiento sostenido" (p. 70). La creciente demanda de las industrias de la madera, especialmente la de tableros contrachapados, llevó a la revisión de la circunferencia explotable reduciéndola a 180 cm (Pillai, 1974). El Cuadro 5.2 presenta la circunferencia explotable adoptada en la División de Thermala, exceptuando las series de Kallar y Aramba, en cuyo caso se ha establecido para todas las especies los 250 cm. Debido a su inaccesibilidad, estas dos áreas no han sido explotadas en el pasado, por lo que existe una preponderancia de árboles de las clases diamétricas superiores, y de aquí el límite superior de circunferencia.

Otra comprobación se realiza prescribiendo el número de árboles que pueden extraerse de cada unidad superficial. Hay dos métodos en boga para establecer el número explotable de árboles. Lo más frecuente es prescribirlo arbitrariamente basándose en los sistemas anteriores, y parece que éste es el caso en la mayoría de las divisiones en que se sigue el sistema de entresaca. El número de árboles que se puede extraer, varía de 8 a 12 por hectárea. El plan de ordenación corriente de la División de Thermala estipula la extracción de 12 árboles por hectárea. Una solución más complicada consiste en determinar el número total de árboles de la clase explotable, incluyendo los que probablemente alcancen esta clase durante el ciclo de corta, utilizando la fórmula de Salvaguardia de Smythie.

$$\frac{X}{I - \frac{X}{2}} = 100$$

donde Y = Número de árboles que se pueden extraer, expresado en porcentaje del número de árboles de la clase explotable y de los que alcancen la clase explotable durante el ciclo de corta

I = Número de árboles de la clase explotable (Clase I)

X = Número de árboles que alcanzan la clase explotable (Clase I), procedentes de la clase pre-explotable (Clase II), durante el ciclo de corta. Este se deduce a partir de  $x = f/t$  (II - Z por ciento de II)

f = ciclo de corta

t = tiempo que tardan los árboles de la clase pre-explotable para llegar a la clase explotable

Z = Tanto por ciento de mortalidad, durante el paso de la Clase II a la Clase I

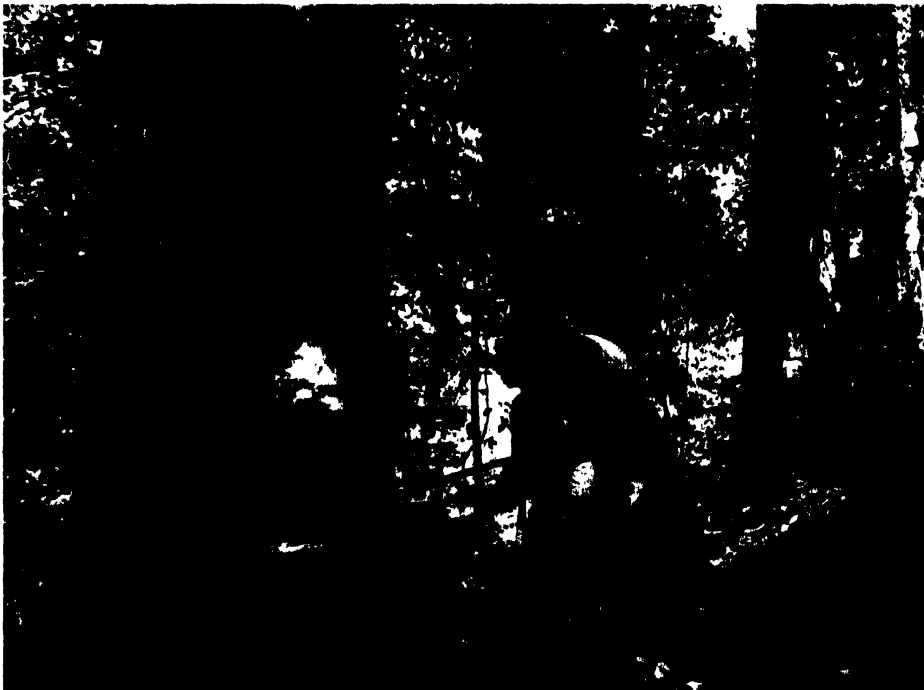
II = Número de árboles de la clase pre-explotable

Cuadro 5.2

Circunferencia explotable para el sistema de entresaca  
en la División de Thermala

Circunferencia	Circunferencia de entresaca
Hopea parviflora	
Dipterocarpus indicus	
Dipterocarpus bourdilloni	
Artocarpus hirsutus	
Hardwickia pinnata	210 cm en adelante
Lophopetalum wightianum	
Vateria indica	
Tetrameles nudiflora	
Gluta travancorica	
Toona ciliata	
Mangifera indica	
Dysoxylum malabaricum	
Chukrasia tabularis	200 cm en adelante
Bischofia javanica	
Antiaris toxicaria	
Ailanthus malabarica	
Calophyllum tomentosum	
Alstonia scholaris	
Artocarpus lakoocha	
Mesua nagassarium	
Poeciloneuron indicum	
Persea macrantha	180 cm en adelante
Canarium strictum	
Dichopsis elliptica	
Sterculia alata	
Trewia nudiflora	
Polyalthia fragrans	150 cm en adelante
Vitex altissima	
Xanthoxylum rhetsa	
Euodia lunu-ankenda	120 cm en adelante

La adopción de la fórmula de salvaguardia de Smythie exige contar con información sobre el tiempo que tarda en pasar la clase pre-explotable a la clase explotable ( $t$ ), y el tanto por ciento de mortalidad durante la transición ( $z$ ). A falta de tal información, la aplicación de la fórmula incluye supuestos sobre estos parámetros. Para la división de Ranni, Pillai (1974) estima que el número que puede extraerse es el 38% de los árboles de la clase explotable o sea unos 14 árboles por hectárea. Sin embargo, este número se revisa elevándolo hasta 20 basándose en el argumento de que "..... el desarrollo de la ciencia y la tecnología ha creado una situación que permite utilizar bien un número mayor de especies que se consideraban inapropiadas, y que en el futuro todas las especies sirvan para uno u otro uso". Se sostiene que los fuertes claros que pueden producirse como consecuencia de ello no es probable que afecten al carácter permanente de la masa.



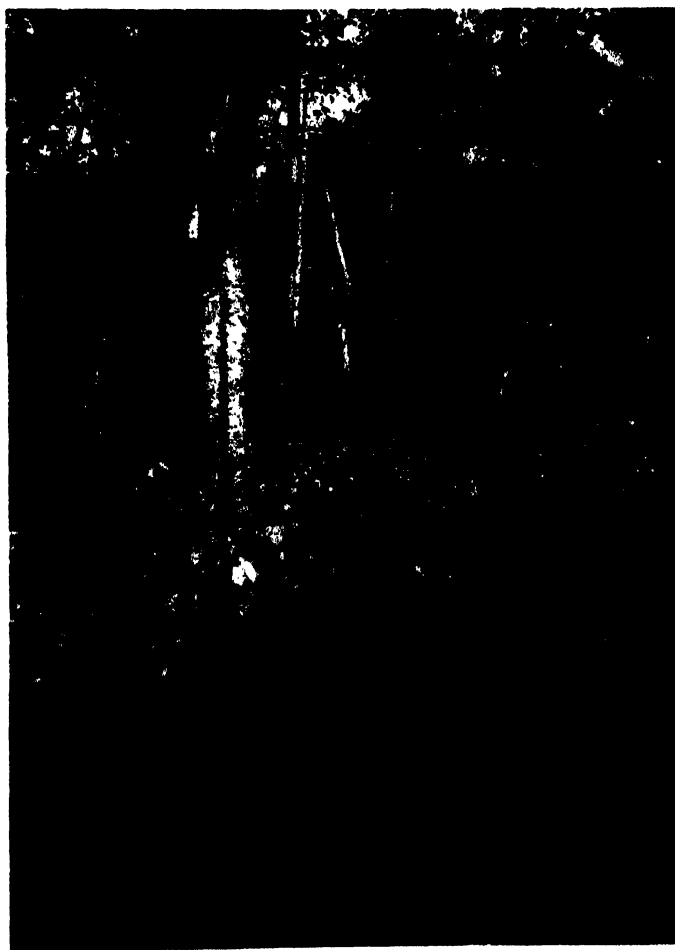
Corta de entresaca. Con mucha frecuencia la distancia entre dos árboles es muy inferior a la prescrita.

Para la corta de entresaca se han prescrito las siguientes normas:

1. No se deben cortar árboles en un radio de 20 m a partir de un árbol señalado.
2. El señalamiento debe limitarse a árboles sanos.
3. La corta debe comenzar desde un extremo del área de corta y avanzar sistemáticamente hasta el otro extremo.
4. Los árboles sin marcar que se rompan durante las operaciones de extracción de madera deben transformarse, si se pueden vender la especie y las dimensiones resultantes.



5. Los árboles deben cortarse de tal forma que se reduzcan al mínimo los daños a los árboles próximos y a la regeneración.
6. Todas las plántulas dañadas deben cortarse a ras del suelo.
7. Los árboles cortados deben transformarse en trozas de forma tal que se obtenga la máxima producción.



Los claros producidos por la corta de entresaca son ocupados con gran frecuencia por un desarrollo abundante de malezas. Obsérvese cómo salen la Macaranga y el Eupatorium.

### 5.2.1.2 El aprovechamiento de madera en la práctica

Aunque se enumeran unas 30 especies como adecuadas para la corta, en la práctica se extrae un número desproporcionadamente grande de árboles pertenecientes a especies de gran demanda. Las especies y el número de árboles señalados dependen de los objetivos que interesen de forma inmediata. Cuando se trata de abastecer traviesas de ferrocarril, el señalamiento se limita invariablemente a especies tales como el Dichopsis elíptica, la Cullenia exarillata, y la Mesua ferrea. El Cuadro 5.4 da la distribución en tantos por ciento de los árboles pertenecientes a distintas especies dentro del número total de árboles explotables (de 180 cm de circunferencia en adelante), y la distribución del número de árboles realmente señalados en las áreas de corta elegidas de la División de Ranni.

Cuadro 5.4

#### Corta de entresaca en bosques perennifolios

Especies	Distribución en tantos por ciento del número total de árboles explotables	Distribución en tantos por ciento del número de árboles realmente señalados
1. <u>Dichopsis elíptica</u>	30,6	75,7
2. <u>Cullenia exarillata</u>	24,0	16,1
3. <u>Mesua nagassarium</u>	24,1	7,1
4. <u>Vateria indica</u>	6,1	0,2
5. Otras especies comercialmente importantes (22 nos.)	15,2	0,9
Total	100,0	100,0

Fuente: Recopilado del plan de ordenación y del registro de señalamientos.

Las especies Dichopsis elíptica, Cullenia exarillata y Mesua nagassarium producen traviesas de buena calidad para ferrocarril, siendo frecuente que la extracción represente más o menos la extracción total de los árboles pertenecientes a estas especies con diámetro superior al de cortabilidad. La Mesua ferrea es una madera muy dura, y por esta razón los trabajadores y los contratistas dedicados a la extracción de traviesas, tienden a preferir otras especies más fáciles de trabajar. Cuando hay que atender una demanda de trozas para chapas, el señalamiento se limita a las mejores especies para chapas, especialmente la Vateria indica, la Dipterocarpus bourdillonii y la Hardwickia pinnata. En la Serie de Corta de Rockwood, en la División de Thermala, estas tres especies representan alrededor del 6,2% del número total de árboles de la clase explotable; sin embargo, el 56% de los árboles extraídos pertenece a estas especies.

De este modo, a pesar de la recomendación del plan de operación de distribuir las cortas entre las distintas especies aceptables en el mercado, una o dos especies representan la mayor parte de las extracciones reales. Esto se debe a que las cortas de entresaca se realizan en una superficie para atender las demandas de un usuario determinado. Las preferencias de un sólo usuario se reflejan en el señalamiento real en un área.

### 5.2.1.3 Sistemas de extracción de madera

Hay dos sistemas predominantes de extracción de madera en la zona de estudio. Con el sistema de "mellabhom", los árboles señalados se entregan a las industrias usuarias para su corta, transformación y transporte a fábrica. Antes de extraer las trozas del bosque se miden y se calcula su valor de acuerdo con las tasas establecidas por la ley de productos forestales de Kerala de 1978 (establecimiento del precio de venta).

El sistema de "mellabhom" es conveniente cuando las industrias usuarias son suficientemente grandes para realizar independientemente las operaciones de extracción de la madera. Las empresas de pequeña dimensión del Estado no están en situación de realizar la explotación maderera. Sus necesidades se atienden mediante el sistema de contratación de suministros. Con este sistema, el departamento encarga a un contratista recoger y transportar las trozas a los almacenes del gobierno mediante el pago de una cantidad acordada. La madera así obtenida se entrega seguidamente a las industrias usuarias, quienes las retiran mediante el pago de su precio, incluido el costo del trabajo. La extracción de traviesas para ferrocarril también se realiza con el sistema de contratación de suministros.

A partir de 1975, las ramas y las copas de los árboles cortados y de los dañados durante la extracción de la madera, se recogen separadamente. Los desechos hasta un diámetro mínimo de 60 cm de circunferencia media, pero que no pueden utilizarse como troza, están autorizadas las industrias a recogerlos mediante el pago del 70% de los precios aplicables a las trozas. Para ello se establece un contrato independiente después de completar las operaciones de extracción de la madera principal. La leña de ramas y copas se suele recoger únicamente en las áreas fácilmente accesibles.

### 5.2.3 Operaciones de regeneración

Aunque las operaciones de regeneración constituyen una componente esencial de cualquier sistema silvícola, sólo recibe una atención limitada en el sistema de entresaca que se practica en la zona de estudio. Se supone que los claros producidos por la corta de árboles maduros se cerrará naturalmente mediante la regeneración que se desarrolle, y las condiciones favorables de luz facilitarán el paso de los árboles codominantes a la categoría dominante, en el intervalo que transcurre entre dos cortas sucesivas. Sin embargo, la experiencia indica que estos supuestos no son válidos. La reposición natural de las existencias se ve impedida por los factores siguientes:

1. Ausencia de regeneración natural adecuada de las especies comercialmente importantes en forma de brinzales y chirpiales.
2. Una corta intensa daña a los latizales, a los chirpiales e incluso a los árboles maduros no señalados.
3. La competencia de las colonizadoras que se desarrollan en los claros.

La regeneración de las especies valiosas suele ser insuficiente en la mayoría de los bosques perennifolios. Aunque sólo se marcan de 8 a 12 árboles a cortar por hectárea, es muy grande el daño durante la corta a los árboles próximos. Los árboles señalados para extracción pertenecen al estrato superior de copas, y durante la corta producen fuertes daños a un gran número de árboles de los estratos medio e inferior. Los claros tienden por tanto a ser mucho mayores de lo que se considera ideal. Las condiciones microclimáticas del suelo forestal se cambian por completo, facilitando la aparición de colonizadoras heliófilas, como la Macaranga peltata, la Leea sambucina y la Trema orientalis. Los vacíos son colonizados a veces por herbáceas, carrizales y por el Eupatorium que impiden el establecimiento de plántulas de las especies convenientes. El aumento del riesgo de incendios impide la regeneración de las especies perennifolias delicadas para el fuego. Por ello la regeneración tarda demasiado en establecerse o está totalmente ausente en los bosques perennifolios (Karunakaran, 1982).



Explanación de una vía de saca en un bosque perennifolio.



Los elefantes desempeñan un papel fundamental en la explotación y extracción a corta distancia.

Los intentos de regenerar los bosques perennifolios tienen larga historia. El informe del Plan de Ordenación de Iyer (1923) de los bosques de Kulathupuzha y Yeroor, parte de los cuales constituyen en la actualidad la División de Thermala, contenían disposiciones para aumentar la regeneración. Una de ellas consistía en aclarar el sotobosque y plantar semillas de *Hopea parviflora*, *Dysoxylum malabaricum*, *Vitex Altissima*, etc. en terreno preparado. Las propuestas para favorecer la regeneración natural en lugares sin explotar, incluían la eliminación del sotobosque en un radio de 40 metros alrededor de cada árbol padre, y la apertura de la cubierta de copas para permitir una luz adecuada. Sin embargo, estas prescripciones no se cumplieron.

En los planes de ordenación recientes se han establecido varias prescripciones para mejorar y aumentar la regeneración. En el plan de ordenación de Pillai (1974), se recomienda la eliminación de malezas en pequeñas parcelas y la corta de toda la vegetación indeseable. Las áreas cuyo repoblado natural es insuficiente han de plantarse con plántula recogida de zonas forestales próximas. Si esto no es posible, deben producirse plántulas en viveros y plantarlas antes de que se presente el monzón. Las especies recomendadas para plantación son *Dipterocarpus indicus*, *Dipterocarpus bourdillonii*, *Artocarpus hirsutus*, *Toona ciliata*, *Dysoxylum malabaricum*, *Hardwickia pinnata*, *Lophopetalum wightianum*, *Vateria indica*, *Canarium strictum*, *Gluta travancorica* y *Persea macrantha*. Se ha prescrito la sustitución de las marras durante el 2º y 3º año, y de dos a tres desyerbes durante los tres primeros años. Durante los años 4º y 7º han de realizarse desyerbes, limpias y cortas de trepadoras. Para mejorar las condiciones de luminosidad deben extraerse mediante anillamiento las especies no deseables.

En la zona de estudio se está realizando un proyecto del plan quinquenal "Intensificación de la ordenación" para mejorar y aumentar la regeneración natural. Dentro de este proyecto se dedican anualmente de 40 a 50 ha de bosques perennifolios cortados para plantaciones de enriquecimiento. Se realizan operaciones importantes durante el primer año, como: (1) eliminación de malezas, (2) anillamiento de árboles indeseables, (3) recogida de plántulas procedentes de superficies próximas, (4) plantación de éstas en áreas desmontadas con un espaciamiento de 2,5 x 2,5 m ó de 3 x 3 m, y (5) un desyerbe. Durante el segundo y el tercer año se realiza un desyerbe. En el Cuadro 5.5 se da el costo por ha de establecimiento y mantenimiento durante los tres primeros años.

Cuadro 5.5

Costo de las operaciones de regeneración  
en bosques perennifolios

Año	Operaciones	Costo/ha <sup>1/</sup> (en Rs.)
1	Desyerbe, limpieza, anillamiento y plantación	1.155,00
2	Desyerbe	215,00
3	Desyerbe	105,00

<sup>1/</sup> Basado en los niveles de salarios de 1982. (Ver Apéndice I).

Fuente: Recopilado de los registros del Departamento Forestal.

Las superficies regeneradas dentro de este proyecto están mejor pobladas de plántulas y brinzales de las especies comercialmente importantes que las superficies sin tratar. Los principales inconvenientes de este programa son:

1. Se concentra en el aumento de la regeneración durante los tres primeros años y se da poca atención al establecimiento y crecimiento durante los años siguientes. No se realizan desyerbes ni limpiezas en años posteriores. Si la apertura de la cubierta de copas es excesiva, el desarrollo de las malezas será muy denso, ocasionando el ahogo de plántulas y chirpiales. Si la apertura es demasiado pequeña, habrá que regular las condiciones de luminosidad extrayendo gradualmente los árboles de los estratos inferior y medio. Tal tratamiento diferenciado y cuidadoso es necesario para regenerar los bosques perennifolios. A falta de una atención permanente, incluso aunque sea satisfactorio el establecimiento inicial, no puede garantizarse el éxito a largo plazo.
2. La superficie tratada con la "Intensificación de la ordenación" se limita a una pequeña fracción de la dedicada a la explotación maderera. El Cuadro 5.6 indica la superficie sujeta a cortas de entresaca y a regeneración en la división forestal de Ranni.

Cuadro 5.6

Corta de entresaca y operaciones de regeneración  
en la División de Ranni

Año	Superficie bajo cortas de entresaca (en ha)	Superficie regenerada (en ha)
1975-76	461	Ninguna
1976-77	435	20
1977-78	766	Ninguna
1978-79	839	20
1979-80	1.148	20
1980-81	1.276	30
Total	4.925	90

Fuente: Recopilada de los registros del Departamento Forestal.

En la División de Thermala la superficie media anual dedicada a regeneración es de unas 50 ha, mientras que las cortas de entresaca se realizan en una superficie de unas 400 a 500 ha. Las operaciones de regeneración en gran escala se encuentran con varios problemas de carácter técnico, financiero y de gestión. El éxito de la regeneración depende en gran medida del cuidado y atención que se dediquen durante los primeros años, y la supervisión es un factor fundamental a este respecto. El carácter disperso de la tarea y la inaccesibilidad, hacen extraordinariamente difícil supervisar el trabajo de regeneración. Grandes extensiones de bosques cortados por entresaca siguen sin ningún tratamiento, comprometiendo la capacidad del sistema para producir un abastecimiento sostenido de madera.

Para resumir, el sistema denominado de entresaca, practicado en los bosques perennifolios, no pasa de ser una extracción selectiva de árboles comercialmente valiosos que tienen una demanda inmediata. Por ello sólo se puede dar la razón a las observaciones realizadas por Troup (1916): "...el sistema "casi de entresaca" de la India no está de acuerdo con la definición, porque da muy poca atención o ninguna al logro del bosque normal y al establecimiento de la regeneración en una extensión normal, mientras que en demasiados casos no tiene en cuenta siquiera las exigencias silvícolas de las especies". El sistema de entresaca que se desarrolló en la Europa Continental es un sistema altamente especializado e intensivo en que cada brinzal, latizal o árbol recibe un cuidado individual. Por el contrario, lo que se realiza en la zona de estudio es un sistema extensivo de extracción de madera y no se parece en nada al verdadero sistema de entresaca excepto en el nombre. Más adelante se analiza en qué medida el sistema puede garantizar un abastecimiento sostenido de madera.

### 5.3 Ordenación para productos no maderables

Todos los productos no maderables se agrupan en productos forestales secundarios (PFS). Ello incluye la miel, la cera, el cardamomo, las cañas, los carrizos, las plantas medicinales, las gomas, las resinas, los materiales tánicos y frutos de diversas especies. Cuando cualquiera de ellos se hace comercialmente importante, su ordenación se hace independientemente constituyendo un cuartel de ordenación. Por ejemplo, los carrizos y las cañas (rattans) estaban incluidos anteriormente dentro de los productos forestales secundarios. El establecimiento de la industria de pulpa y papel creó un mercado para los carrizos, y posteriormente se sacó el carrizo de la lista de productos forestales secundarios para manejarlo dentro del cuartel de ordenación del carrizo. La caña (rattan) es una importante materia prima para la fabricación de muebles y su elevado valor ha llevado a sacarlo de la lista general de PFS, realizándose su ordenación dentro del cuartel de caña (rattan). Como ambos productos, los carrizos y las cañas, se dan en manchas esparcidas por todo el área, los cuarteles para su ordenación se solapan con otros cuarteles de ordenación.

#### 5.3.1 Productos forestales secundarios

Como su propio nombre indica, los productos forestales secundarios (PFS) sólo han recibido una atención secundaria en la ordenación forestal. Los planes de ordenación y los inventarios de recursos forestales, que están más preocupados de la producción de madera, han descuidado por completo el desarrollo de los productos forestales secundarios y en consecuencia no se convierte en realidad su pleno potencial. Aparte de indicar los aspectos organizativos de la recolección, los planes de ordenación no contienen ninguna norma para aumentar sus existencias. El derecho para recoger y extraer diversos productos se arrienda anualmente, ya sea a sociedades cooperativas de pobladores de la montaña, o, a falta de tales sociedades, a contratistas. En el primer caso el canon de arrendamiento se basa en la negociación, y para estimular a las sociedades a realizar el trabajo la tasa que se establece es inferior a la del mercado. La comercialización de los productos se lleva a cabo mediante una sociedad superior denominada Federación de Cooperativas de Harijan-Girijan. Los cánones que paga esta Federación a las asociaciones locales por los distintos productos los fija un comité de nivel estatal.

#### 5.3.2 Cultivo del cardamomo

El cardamomo es el fruto seco de la *Elettaria cardamomum*, que se produce naturalmente como sotobosque en los bosques perennifolios de los Ghats Occidentales. El cardamomo silvestre es uno de los productos incluidos dentro de los PFS. El departamento forestal estableció una plantación de cardamomo en Konni en 1869. Sin embargo, no hay información sobre la historia posterior de esta plantación. En el año 1981, la superficie total de plantaciones de cardamomo en el estado de Kerala era de 56.380 ha, lo que representa alrededor del 60% de la superficie total en el país en su conjunto. La mayoría de las plantaciones son de propiedad privada. Entre 1969 y 1973 el departamento forestal estableció 145 ha de cardamomo en los bosques de Pachakkanam en la División de Ranni. Cuando la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala inició un proyecto de plantaciones de cardamomo en 1976, se traspasaron estas plantaciones a la Corporación para una mejor ordenación. Incluida esta superficie, la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala posee en la actualidad unas 1.025 ha de plantaciones.



Plantaciones de cardamomo. Es frecuente un aclareo excesivo.

El cultivo de cardamomo se ha emprendido con el objeto de utilizar productivamente los bosques perennifolios. Teniendo en cuenta la proporción muy reducida de árboles comerciales y la difícil accesibilidad, la utilización comercial de los bosques perennifolios tiene un alcance limitado. La producción intensiva de productos no maderables, como el cardamomo, se concibe como una alternativa posible.

Además de las actividades normales que acompañan al establecimiento de una plantación de cualquier especie, la regulación de la sombra es probablemente la operación más crucial en el cultivo del cardamomo. Esto incluye la extracción de los árboles seleccionados, especialmente de los pisos inferior y medio. El cardamomo se da bien únicamente en condiciones óptimas de luz; una sombra excesiva o defectiva impide su crecimiento.

El patrimonio de Pachakkanam se encuentra a cargo de un Director Regional. Hay unos 630 trabajadores empleados permanentemente en el proyecto. Los repatriados de Ceilán, de origen Tamil, constituyen la principal fuerza de trabajo. Uno de los atractivos para emplear trabajadores repatriados consiste en que el Departamento de Rehabilitación, del Gobierno de la India, otorga una donación de 20.000 a 35.000 Rupias por dar empleo a una familia de dos personas.

El cardamomo comienza a producir frutos a partir del cuarto año. Aunque puede continuar produciendo durante unos 30 años, la producción alcanza su máximo entre los años 5<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup>. La producción media anual de una plantación bien atendida es de unos 50 kg/ha. Como algunas de las plantaciones establecidas por la Corporación de Desarrollo Forestal todavía no han llegado a su madurez, el rendimiento medio obtenido del patrimonio de Pachakkanam es sólo de unos 6,5 kg/ha.



La viabilidad a largo plazo del cultivo del cardamomo en bosques perennifolios depende fundamentalmente de: (a) la economía del cultivo, que depende a su vez de los precios mundiales, y (b) el mantenimiento de unas condiciones microclimáticas apropiadas. Los precios del mercado mundial están sujetos a unas grandes fluctuaciones de un año a otro. No siendo un producto esencial, la demanda del cardamomo es inelástica. Teniendo en cuenta también el tiempo que transcurre entre la inversión y la producción a corto plazo, la oferta no se corresponde con los precios. En tales circunstancias, la oferta en un momento dado, determina los precios en dicho momento. Hasta ahora la India ha mantenido casi el monopolio de la producción de cardamomo. Sin embargo, Guatemala, que tiene extensos bosques naturales sin utilizar y cuya mano de obra es barata, se ha erigido en un competidor importante, existiendo indicios de que puede captar pronto algunos de los mercados tradicionales dominados por la India. La sustitución del extracto de cardamomo en lugar del polvo de cardamomo, en los productos panificables, es probable que reduzca la demanda total. Todo lo anterior indica que no se puede ser muy optimista sobre la viabilidad económica a largo plazo del cardamomo.

El rendimiento sostenido del cultivo del cardamomo es un aspecto que sólo se conoce aún de modo incompleto. La supervivencia y el desarrollo de las plantas de cardamomo dependen crucialmente del mantenimiento de unas condiciones ideales de luz y de humedad. Pero el mismo proceso del cultivo del cardamomo podría tener efectos negativos a largo plazo. La limpia total que se realiza evita el establecimiento de la regeneración de las especies arbóreas. Los claros producidos por la muerte de los árboles del piso superior, rara vez se cubren de regeneración y esto puede afectar a la productividad a largo plazo.

No se puede responder fácilmente a la cuestión de si el cultivo del cardamomo y la producción de madera se pueden realizar simultáneamente. Hasta ahora no se han hecho ensayos sobre el manejo de una superficie dada para ambos objetivos simultáneamente. Para la mayoría de los plantadores, ya sean del sector público o privado, el cardamomo es el cultivo principal, y no se obtienen, en realidad, ingresos procedentes de la madera que se extrae a través de las operaciones de regulación de la sombra. Más adelante se analiza la compatibilidad de estas dos actividades.

### 5.3.3 Recolección del carrizo

Los bosques perennifolios y semi-perennifolios de la zona de estudio contienen dos especies de carrizo, la Ochlandra travancorica y la O. scriptoria que se dan a lo largo de las márgenes de ríos y arroyos. El carrizo coloniza también los claros de los bosques perennifolios. Constituye una materia prima importante para industrias tradicionales y modernas. La Corporación del Bambú del Estado de Kerala organiza la recolección y abastecimiento de carrizo, a las familias y a las pequeñas plantas industriales dedicadas a elaboraciones tradicionales como el tejido de esteras y la fabricación de cestos. Otros usuarios importantes del carrizo en la zona son (1) las Fábricas de Papel de Punalur y (2) la Fábrica de Papel Diario de la Corporación del Papel del Indostán, empresa del sector público.

Las áreas que tienen carrizo se organizan en cuarteles de ordenación de carrizo, lo que se solapa con otros cuarteles como los de entresaca y protección. Para distribuir la corta de modo uniforme en las diferentes áreas, un cuartel se subdivide en series de cortas. Las cañas maduras de los carrizos se extraen selectivamente. Un ciclo de corta de cuatro años garantiza que la superficie tiene un descanso adecuado después de la corta. Para la extracción de los carrizos se han prescrito las siguientes normas de corta:

1. No se debe cortar ni extraer ninguna caña que tenga menos de dos años.
2. Todas las cañas nuevas y el 25% de las antiguas deben dejarse intactas.
3. No se debe cortar a matarrasa la mata excepto después de haber terminado por completo la floración y la diseminación.

4. La caña se debe cortar lo más bajo posible dejando un entrenudo por encima del suelo.
5. La corta debe comenzar por el lado opuesto a aquél en que están surgiendo nuevos brotes.

La cantidad media de carrizos extraídos anualmente de la zona de estudio es de unas 14.000 tm. Como las plantas de producción de papel diario han comenzado su producción recientemente, las extracciones aumentarán sustancialmente en los próximos años. La floración gregaria de los carrizos tiene lugar alrededor del séptimo año, después de lo cual muere toda la mata. No se ha hecho ningún experimento para regenerar artificialmente los carrizos, dependiendo por completo de la regeneración natural. De los rizomas brotan nuevas cañas, y si se siguen estrictamente las normas de corta se podrá garantizar un suministro más o menos constante cada año. Sin embargo, debido a la naturaleza esparcida del trabajo, la supervisión es extraordinariamente difícil. Como a los obreros se les paga sobre la base de la producción, hay con frecuencia la tendencia a cortar totalmente las matas. Este es un factor importante que contribuye al agotamiento de los recursos de carrizo, y otro factor es el destino de tierras forestales para fines no forestales como la agricultura, la construcción de proyectos en valles de ríos, etc.

#### 5.3.4 Recolección de cañas (rattans)

Los bosques perennifolios y semiperennifolios de la zona de estudio, contienen un gran número de especies de Calamus (cañas), que constituyen una materia prima importante para la fabricación de muebles y otros artículos de fantasía. En la zona de estudio se encuentran como especies importantes de Calamus las siguientes: el C. rotang, C. pseudotenius, C. rheedi, C. viminalis y C. travancorica. Como en el caso de los carrizos, las cañas también se dan de forma esparcida en los bosques, y por ello el cuartel de caña (rattan) se solapa con otros cuarteles de ordenación.

Siendo un producto forestal secundario, no se ha intentado hasta ahora calcular las existencias en pie y la producción anual. Corrientemente se prescribe un ciclo de corta de cuatro años. Cada serie de corta se divide en cuatro áreas de corta, y cada año se trabaja en una de ellas y se dejan descansar las otras tres. Aunque las normas de corta prescriben la extracción exclusiva de las cañas maduras, debido a las dificultades para supervisar el trabajo, no se pueden hacer cumplir tales normas. Las cañas que se dan en zonas fácilmente accesibles, se suelen cortar por completo mientras quedan sin explotar las de áreas inaccesibles.

No se ha hecho ningún experimento serio para regenerar artificialmente las cañas. En el Valle de Kallar, en la División de Thermala, se ha establecido una parcela experimental. Según parece, las cañas prosperan bien en condiciones de sombra y una apertura excesiva de luz obstaculiza el crecimiento.

#### 5.4 Protección de cuencas hidrográficas

Todos los bosques inaccesibles situados en áreas difíciles se agrupan en el cuartel de protección, con el objetivo de dar protección a las áreas de cabecera de las cuencas de ríos y arroyos, a fin de mantener un caudal regular. La inaccesibilidad impide la extracción de madera con beneficio y esto constituye una razón obligada para no utilizar la superficie para la producción de madera. Aunque la protección de cuencas es un objetivo principal, los planes de ordenación no contienen prescripciones para fomentar los valores protectores.

#### 5.5 Discusión y conclusiones

Del análisis anterior resulta evidente que la ordenación de los bosques perennifolios está obstaculizada por una serie de problemas que proceden de la multiplicidad de usos y de las dificultades para determinar la alternativa más apropiada en una situación dada. Algunos usos son mutuamente compatibles mientras que otros son parcial o totalmente incompatibles. La compatibilidad tiene también una dimensión temporal, porque un uso determinado del bosque para una finalidad dada, en un momento dado, puede afectar al mismo uso en otras oportunidades en el tiempo.

Es difícil emparejar los distintos usos como estrictamente compatibles o estrictamente incompatibles. Ante todo, la compatibilidad o incompatibilidad dependen de la intensidad de uso. Para intensidades reducidas de uso dos alternativas pueden ser totalmente compatibles, mientras que puede surgir la incompatibilidad, debido al uso intensivo, para realizar cualquiera de los objetivos. La Figura 5.1 indica la relación entre la producción de madera y otros usos de los bosques perennifolios.

### 5.5.1 La producción de madera y la protección de cuencas hidrográficas

La producción de madera y la protección de cuencas hidrográficas son usos mutuamente incompatibles. La utilización intensiva de un terreno forestal para uno de estos fines reduce directamente los beneficios del otro. Para intensidades reducidas de producción de madera, un bosque perennifolio garantiza más o menos la protección total de una cuenca. Al aumentar la intensidad de la producción de madera, disminuyen rápidamente los valores hidrológicos. Donde los bosques perennifolios se han cortado a hecho y se han transformado en plantaciones de teca y eucalipto, ha aumentado la erosión del suelo, debido especialmente a defectuosos sistemas culturales. Se ha intentado resolver la incompatibilidad entre estos dos usos zonificando el cuartel de entresaca y el cuartel de protección. Como se analizó anteriormente, la producción de madera es el uso predominante en áreas asignadas al cuartel de entresaca, mientras que la protección de cuencas hidrográficas tiene prioridad en los bosques incluidos dentro del cuartel de protección.

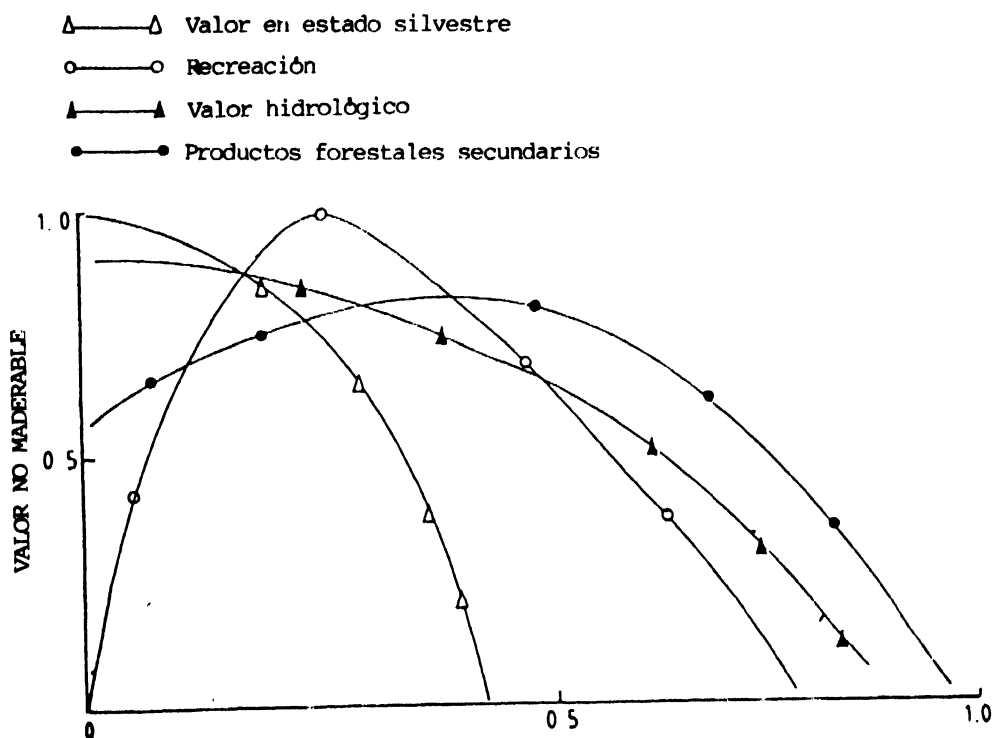


Fig. 5.1 Intensidad de la producción de madera.

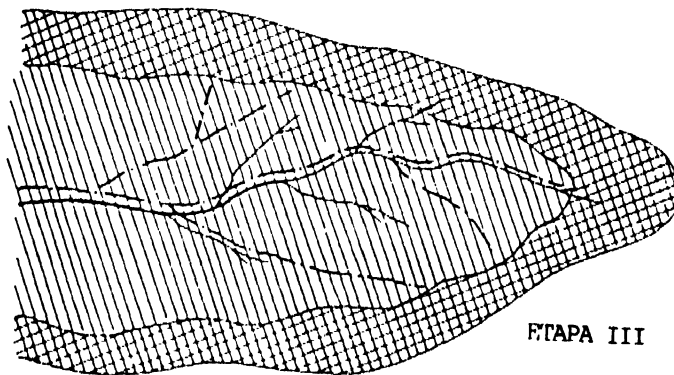
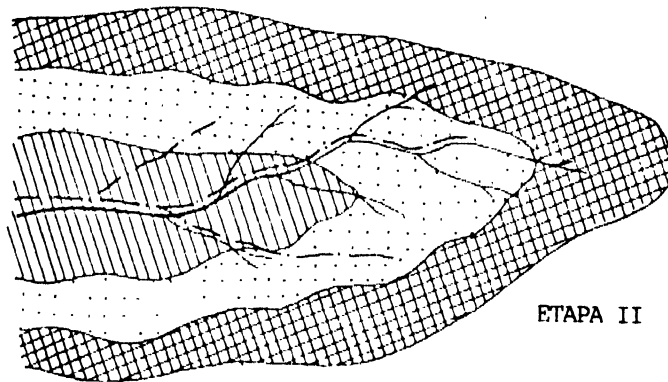
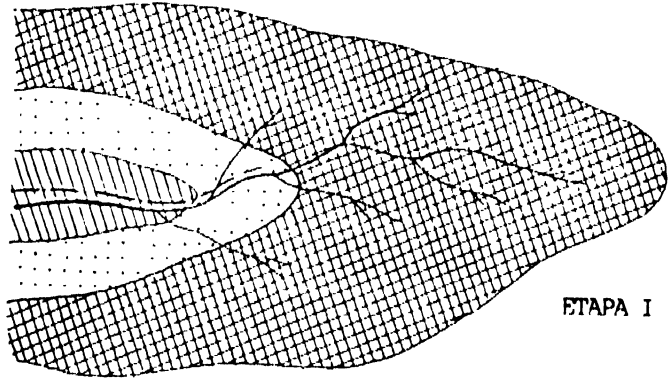
Es importante examinar los criterios adoptados para la asignación de los bosques a los distintos cuarteles de ordenación. De forma ideal, el cuartel de protección tiene que constituirse basándose en la topografía, en las características del suelo, en la intensidad de la lluvia y en los valores hidrológicos obtenibles realmente del área. Sin embargo, al definir el cuartel de protección parece que no se han tenido en cuenta ninguno de estos factores. Si la dedicación de un bosque para un uso determinado se basa enteramente en consideraciones técnicas y ambientales, la superficie de los distintos cuarteles de ordenación debe permanecer constante. Este no es el caso. La superficie asignada a cada cuartel experimenta cambios en cada revisión del plan. Las consideraciones económicas, como la demanda de madera y la accesibilidad, son los factores principales que influyen en la asignación de una superficie a una zona determinada, mientras que las características del terreno y de los bosques parecen tener sólo un papel secundario. Casi todos los planes de ordenación, que tratan de la gestión de bosques perennifolios, incluyen las áreas fácilmente accesibles dentro del cuartel de entresaca, mientras que el área restante, que es inaccesible o tiene una masa de mala calidad, se incluye en el cuartel de protección. En la Fig. 5.2 se pone de manifiesto la tendencia general sobre el cambio progresivo de superficie de los diferentes cuarteles.




Hasta principios de este siglo, la inaccesibilidad y la falta de conocimientos sobre la utilización de las diversas especies, permitían dejar sin explotar los bosques perennifolios. El establecimiento de industrias de fabricación de fósforos y de tableros contrachapados y la expansión de la red de ferrocarriles y carreteras, acrecentó la utilidad y accesibilidad de estos bosques. La construcción de la carretera Trivandrum-Schencottah y la línea de ferrocarril Quilon-Shencottan a través del Valle de Aryankavu facilitó la explotación intensiva de los bosques del valle. La mayoría de las primeras plantaciones de teca de la División de Thenmala se instalaron en este valle cortando a hecho los bosques naturales. Por el contrario, el valle contiguo de Shendurney permaneció comparativamente menos accesible, y algunas de sus zonas interiores continúan así incluso actualmente. Esto ha favorecido la adopción de un sistema de cortas de entresaca. Los bosques del Valle Kallar y las partes más elevadas de la División de Ranni permanecieron inaccesibles durante mucho tiempo, y estuvieron en su mayor parte incluidas en el cuartel de protección. No podía realizarse ninguna extracción de madera incluso cuando se asignaban para cortas de entresaca. No obstante, con la terminación en 1967 de la carretera que conecta el Valle de Kallar con Achencovil, todos los bosques del valle se transformaron en plantaciones de teca. En la División de Ranni, también ciertas zonas incluidas en los planes anteriores dentro del cuartel de protección se dedicaron al trabajo de entresaca, y a veces incluso se transformaron en plantaciones al mejorarse la accesibilidad, como consecuencia de la construcción de la carretera realizada por el proyecto hidroeléctrico de Sabarigiri. La distribución de la superficie entre los distintos cuarteles, tal como se propuso en los planes sucesivos de ordenación, se representa en la Fig. 5.3.

Aunque existe la tendencia general en favor del cambio de protección de entresaca (del plan I al plan II, Ranni; del plan I al plan II en Konni), y seguidamente de la entresaca a la transformación, se puede notar con mucha frecuencia un movimiento contrario en algunos casos, en favor de la protección (ej. del plan II al plan III en Konni, del plan I al plan II en Punalur). Después de la corta de entresaca, si se encuentra que el terreno no es adecuado para cualquier uso sostenido, vuelve de nuevo al cuartel de protección. Esto puede suceder también si la accesibilidad no se ha desarrollado suficientemente.

Es evidente por tanto, que la zonificación de superficies con la finalidad de producir madera y proteger cuencas se basa en prioridades a corto plazo, aun cuando no se da la debida atención a las características que influyen en los valores hidrológicos.

Fig. 5.2 Cambio de superficie de los distintos cuarteles al mejorar la accesibilidad.



 Cuartel de protección     Cuartel de entresaca     Cuartel de transformación

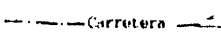
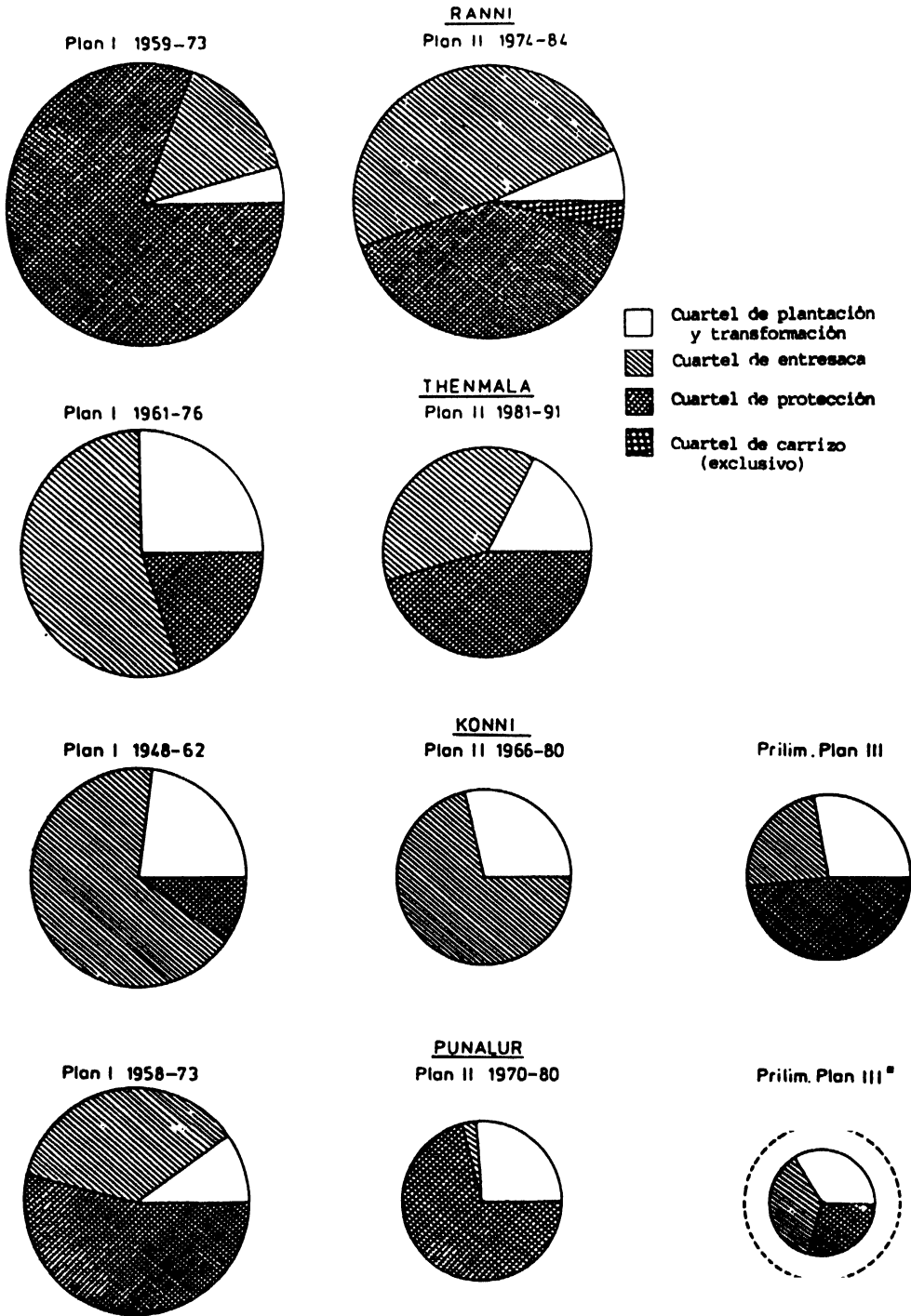
 Carretera

Fig. 5.3 Cambio de la distribución de la superficie de los distintos cuarteles.



<sup>a</sup>El anillo rodeado por la línea de puntos indica la superficie arrendada a corporaciones del sector público.

### 5.5.2 Producción de madera y producción de productos no maderables

El uso simultáneo de la misma superficie para la producción de madera y de productos no maderables sólo es posible con unas intensidades reducidas de ordenación. La disponibilidad de productos forestales secundarios como la miel, cera, resina, taninos, gomas y plantas medicinales se debe a la diversidad de la composición de los bosques perennifolios y a los múltiples productos que pueden obtenerse de una misma especie. La corta de entresaca aplicada a la producción de madera no lleva consigo un cambio inmediato y drástico en la composición por especies. Con bajas intensidades de ordenación pueden coexistir la producción de madera y la producción de cañas, carrizos, productos forestales secundarios, etc. sin necesidad de zonificación. Los cuarteles que se dedican a la producción de productos forestales secundarios, cañas (rattans), carrizos, etc. se solapan, por tanto, con otros cuarteles.

Sin embargo, al intensificar la ordenación para lograr una mayor producción de un producto, se afecta negativamente a la producción de los otros. Ejemplo de ello es la utilización de un terreno de bosque para el cultivo de cardamomo. El cultivo intensivo de cardamomo exige el mantenimiento de unas condiciones óptimas de sombra mediante la extracción de la mayor parte del estrato intermedio y algunos de los árboles del estrato superior. El desbroce y las operaciones culturales practicadas impiden la regeneración natural de las especies comercialmente valiosas. Una vez que se utiliza una superficie para una plantación de cardamomo, la producción de madera se puede descartar por completo.

En la actualidad no se intenta el cultivo de carrizos, y la ordenación va dirigida al aprovechamiento de la vegetación natural existente. Siendo el carrizo un primer colonizador de los bosques perennifolios, una ordenación intensiva para favorecer la producción de carrizo y de madera podría ser incompatible. En condiciones naturales, el desarrollo del carrizo da paso gradualmente a las especies perennifolias. Sin embargo, las perturbaciones antropogéneas, especialmente el incendio, tienden a perpetuar el carrizo, impidiendo la colonización de las especies perennifolias.

Las cañas (rattans) se suelen encontrar en bosques densos perennifolios y prosperan bien bajo la sombra. Hasta ahora no se ha hecho ningún ensayo para cultivarlos intensivamente. No se puede por tanto determinar la compatibilidad entre la producción de cañas y la de madera.

### 5.5.3 Protección de cuencas hidrográficas y recolección de productos forestales secundarios

Cuando se realiza la recolección de productos forestales secundarios con una intensidad reducida, sigue siendo compatible con la protección de cuencas. Por ello, incluso en las superficies agrupadas en el cuartel de protección, se permite la recolección de productos forestales secundarios. Para intensidades de extracción superiores, los valores hidrológicos se ven afectados negativamente. El trabajo intensivo del suelo, que se practica para el cultivo del cardamomo, favorece la erosión del suelo y disminuye los valores hidrológicos. Los fuegos ocasionados a propósito o sin intención, por los recolectores del carrizo y los trabajadores dedicados a la recolección de PFS, tienen también efectos similares. En la zona de estudio se han quemado extensas áreas de bosques perennifolios, lo que aumentará considerablemente la erosión.

### 5.5.4 Producción de madera y otros valores

Los usos recreativos de los bosques y su destino como áreas silvestres son despreciables en la zona de estudio. Los usuarios potenciales pueden clasificarse en dos grandes grupos, el rural y el urbano. El primero, que es la mayoría, está demasiado próximo al bosque para comprender sus valores recreativos y los de su estado silvestre. La mayoría de las visitas a los bosques de carácter recreativo las realizan los grupos urbanos. Su desconocimiento práctico del ambiente forestal influye negativamente en su capacidad de percepción de los cambios resultantes de las modificaciones.

Los bosques perennifolios situados entre Plappilly y Pamba se utilizan intensivamente para campamentos de peregrinos que van al Templo de Sabarimala durante los meses de diciembre y enero. Cada año viajan a través de esta zona de 5 a 6 millones de peregrinos y muchos de ellos acampan en los bosques situados junto a la carretera. Se han cortado a hecho grandes áreas para proporcionar facilidades de esparcimiento, lo que se ha traducido en la destrucción de los bosques de sus proximidades (KFRI, 1979). Durante la temporada de peregrinación surgen una serie de tiendas provisionales para proveer las necesidades de los peregrinos. Todas estas construcciones utilizan material recogido localmente como postes, ramas y hojas, lo que ha degradado considerablemente los bosques. El fuego acelera el proceso de regresión y a largo plazo se verá dificultado el cumplimiento de otros valores protectores y productivos.

#### 5.5.5 Compatibilidad entre distintos tiempos

Hasta ahora la discusión se ha centrado en la compatibilidad entre los distintos usos y en la resolución de las incompatibilidades. Como el rendimiento sostenido es el principio básico de la ordenación forestal, se han ignorado en la ordenación real las incompatibilidades entre distintos tiempos. Sin embargo, en la práctica no siempre se ordenan los bosques con el principio del rendimiento sostenido y, por tanto, es necesario considerar las consecuencias a largo plazo de los sistemas actuales de ordenación. La ordenación de rendimiento sostenido representa el establecimiento de un bosque normal, de modo que los aprovechamientos se limitan al crecimiento, manteniendo intacto el capital productor. La cuestión fundamental está, por lo tanto, en si las prácticas normales ayudan a lograr la normalidad y a obtener un rendimiento sostenido.

El lograr la normalidad exige cuidado y atención adecuados hacia la masa, en las distintas etapas de su desarrollo. Dos condiciones necesarias para lograr la normalidad son: (1) limitar la extracción a la cuantía normal y (2) lograr una regeneración semejante a la superficie o a la cuantía de la extracción. Como se analizó anteriormente, los aspectos de la regeneración han sido completamente olvidados y grandes áreas sujetas a cortas de entresaca continúan sin ningún tratamiento. El sistema denominado de entresaca, que se practica en la actualidad, se orienta a la explotación "minera" de los bosques existentes para atender las necesidades inmediatas de madera. La elevada producción actual se asegura a partir de las zonas no explotadas hasta ahora. No existe, por lo tanto, garantía de que las producciones futuras sean de magnitud similar. La producción de madera puede mantenerse durante el segundo ciclo de corta y los siguientes: (1) evitando las áreas cortadas en la explotación anterior, (2) disminuyendo la circunferencia aprovechable y (3) cortando los árboles que se hayan dejado en los ciclos anteriores. Incluso estas opciones sólo pueden garantizar unos rendimientos sucesivamente reducidos.

La regeneración natural de las especies comercialmente importantes depende de la frecuencia de la diseminación y de la cantidad y viabilidad de las semillas producidas. Las condiciones del terreno como la luz, la humedad del suelo, el espesor del mantillo de hojas y la competencia entre especies y dentro de la misma especie, influyen en la regeneración. Se desconocen aún los aspectos fenológicos - especialmente la existencia de buenos años de diseminación - de muchas de las especies perennifolias. En la composición general de los bosques perennifolios de los Ghats Occidentales se da la circunstancia de que no hay una sola especie que domine el piso superior de copas. Generalmente, la diseminación es escasa e irregular. Las condiciones adversas del terreno, como una luminosidad insuficiente, un humus profundo y la competencia de las especies del sotobosque, impiden la germinación y el desarrollo. En consecuencia, la regeneración natural es muy escasa y no se puede confiar en ella para reponer las existencias de las zonas cortadas.



Los ensayos realizados de plantaciones de enriquecimiento en distintos proyectos no han tenido éxito. En primer lugar, no se ha perfeccionado la técnica de regeneración para adaptarla a las distintas condiciones locales. En segundo término, la superficie abarcada cada año representa sólo una pequeña fracción de la superficie cortada, y el desfase aumenta con los años. La disponibilidad de fondos y el aporte de medios de dirección y supervisión son factores críticos para la expansión de la superficie de regeneración. El éxito de la regeneración depende en gran medida de un cuidado intensivo durante las primeras etapas, y es dudoso que se vaya a disponer de la inversión necesaria para ello. Las limitaciones financieras actúan también contra la expansión de los cuadros técnicos del departamento. Todos estos hechos junto con la inseguridad sobre la demanda futura de las especies hoy consideradas como importantes, complican la toma de decisiones.

Por ello, hay serias dudas sobre el mantenimiento del sistema de entresaca practicado en los bosques perennifolios. Hay dos perspectivas en cuanto a la ordenación futura de los bosques perennifolios. Si se supone que toda superficie incluida actualmente en el sistema de entresaca continúa constante y si se siguen los sistemas actuales, la producción a obtener en cada corta sucesiva registrará una disminución y, sin tardar mucho tiempo, se alterarán de tal modo la estructura y composición que prácticamente no habrá producción alguna.

En la otra perspectiva, que será lo más probable, el trabajo de entresaca es una fase transitoria que llevaría finalmente a sistemas más intensivos como la corta a hecho y la regeneración artificial. Con una mejor accesibilidad, continuará la tendencia actual de alterar los límites de los cuarteles y todas las áreas fácilmente accesibles se transformarán en plantaciones. El cuartel de protección se limitará a las cumbres inaccesibles que no pueden emplearse para la producción de madera.

Mientras se discute el futuro de los bosques perennifolios, hay que reconocer como amenaza importante el destino de tierras forestales para fines no forestales, especialmente para la agricultura. La mayoría de los valles accesibles a lo largo de los ríos y las riberas de los cursos de agua se han utilizado para la agricultura. El crecimiento de la población y la falta de oportunidades no agrícolas para mejorar los ingresos, obligan al aumento de la presión sobre los bosques.

A la luz de la experiencia del pasado, es de esperar que los bosques perennifolios que quedan disminuyan en extensión y se deterioren en calidad. A falta de un compromiso firme por parte del gobierno de conservar los recursos y diseñar políticas y programas en el sector forestal y en sectores afines, las necesidades económicas a corto plazo influyen en la utilización de los bosques perennifolios, y afectan negativamente a sus beneficios futuros. Ha habido la inclinación a utilizar los bosques perennifolios para la extracción extensiva de madera para la industrias madereras, y para traviesas de ferrocarril o para producir cardamomo para la exportación. No se ha intentado desarrollar un sistema de ordenación intensiva para el uso múltiple.



## CAPITULO 6

### ORDENACION DE BOSQUES CADUCIFOLIOS HUMEDOS Y DE PLANTACIONES DE TECA

En el Capítulo 2 se hizo una breve descripción de los bosques caducifolios húmedos. En este capítulo se analizan los sistemas de ordenación adoptados en el caso de bosques caducifolios húmedos y de plantaciones en la zona de estudio.

#### 6.1 Objetivos de la ordenación

Los principales objetivos de la ordenación de los bosques caducifolios húmedos tal como se expresan en los planes de operación, son: (1) transformar los bosques existentes, que son relativamente menos valiosos, en plantaciones de especies más valiosas y (2) obtener los ingresos máximos compatibles con los principios de la silvicultura científica. La corta a hecho, seguida de regeneración artificial con teca, eucalipto y madera para fósforos, ha sido la principal estrategia adoptada para lograr los objetivos anteriores.

Se ha señalado anteriormente que la teca es la especie preferida representando alrededor del 56% de los bosques artificiales de la zona de estudio. Hay varias razones para esta preferencia. En primer lugar, es una de las mejores maderas de construcción para cualquier finalidad, con usos muy variados. Produce chapas y tableros contrachapados muy buenos de carácter decorativo. En segundo término, la madera de teca tiene una curva de incremento de precios fuertemente ascendente, siendo una especie ideal para lograr el objetivo de máxima rentabilidad. En tercer lugar, es una especie nativa que se produce muy satisfactoriamente y no tiene problemas importantes en cuanto a plagas o enfermedades. Y por último, la técnica de producción de la teca es muy sencilla y las necesidades de inversión son reducidas. Todos estos factores convierten a la teca en una especie muy favorecida e incluso las plantaciones de madera para fósforos de Bombax, Ailanthus, etc. se establecen con una mezcla de teca. Con frecuencia, la proporción de teca es tan elevada que resulta inapropiado llamarlas "plantaciones de madera para fósforos".

#### 6.2 Organización

Los planes de ordenación que tratan de la ordenación de bosques caducifolios húmedos y de plantaciones de teca, definen a veces dos cuarteles: (1) el cuartel de transformación y (2) el cuartel de plantación. El cuartel de transformación suele incluir todas aquellas áreas destinadas a cortas a hecho y plantación durante el período del plan de operación. Todas las plantaciones establecidas durante los planes anteriores se asignan al cuartel de plantación. Es muy frecuente el no definir un cuartel independiente de plantación, y todas las áreas transformadas en el pasado y las propuestas para transformación se incluyen dentro del cuartel de transformación. Recíprocamente, el cuartel de plantación puede incluir áreas propuestas para transformación. Al igual que en el caso de los bosques perennifolios, las restantes áreas no incluidas en el cuartel de transformación se asignan al cuartel de protección. Aunque no se realizan extracciones de madera en tales áreas, se permite la recolección de productos forestales secundarios y la extracción de bambú.

El objetivo principal de la ordenación respecto a las áreas incluidas dentro del cuartel de transformación de teca, como es evidente por su propio nombre, es transformar los bosques naturales mezclados en plantaciones de teca, durante un período específico conocido como período de transformación. La ordenación incluye también operaciones como tratamientos silvícolas, desyerbes y raleos para promover un desarrollo vigoroso de las plantaciones. A continuación se analizan las características más sobresalientes de las distintas operaciones realizadas en los cuarteles de teca (transformación y plantación).



Bosque característico caducifolio húmedo en el valle de Achencovil.  
Obsérvese el abundante desarrollo de los bambúes.



Bosque caducifolio húmedo en cumbres de montaña.  
Debido al fuego el sotobosque predominante es de gramíneas.  
En las cumbres, los árboles suelen ser achaparrados.

### 6.3 Ordenación de plantaciones de teca

La transformación en bosques de teca no puede realizarse con los sistemas de entresaca o de monte bajo (tallar), y, en consecuencia, todas las plantaciones de teca del estado se establecen adoptando el sistema de cortas a hecho seguidas de regeneración artificial. La regeneración natural de la teca es insuficiente y no se puede depender de ella para reponer las existencias de las áreas cortadas a hecho. De aquí, la necesidad de la regeneración artificial.

Las operaciones más importantes que incluye la producción de teca son: (1) el aprovechamiento de la masa arbórea existente, (2) la plantación y cuidados silvícolas iniciales, y (3) el mantenimiento de la plantación hasta su aprovechamiento.

#### 6.3.1 Turno y superficie anual de plantación

En la zona de estudio se establece la teca en primer término para obtener madera de construcción de gran calidad y trozas para chapas. Por ello, el turno tiene que ser bastante largo. En las divisiones de Ranni, Konni y Punalur el turno establecido para la teca es de 70 años. En el plan de ordenación actual, en la División de Tharmala, el turno se ha reducido a 60 años. Más adelante se analizan los factores que influyen en la decisión sobre el turno. Una vez establecido el turno, se determina la superficie que hay que plantar anualmente en la forma siguiente:

$$a = \frac{A}{R} \text{ donde}$$

a = superficie anual a plantar

A = superficie total que puede plantarse

R = turno

Para lograr la normalidad y producciones anuales iguales, se necesita la plantación cada año de superficies equiproductivas. Esto tiene una serie de inconvenientes prácticos, especialmente teniendo en cuenta la dificultad de estimar por anticipado la calidad de la estación. La regulación de la producción a base de superficies anuales iguales, no ha sido posible y es muy difícil en la práctica. La distribución por clases de edad de las plantaciones de teca existentes, muestra una preponderancia de las clases de edad más jóvenes, lo que indica el aumento de la superficie plantada anualmente. Varios factores han contribuido a la aceleración del ritmo de transformación. Una mejor accesibilidad, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, ha facilitado la extracción de madera de grandes áreas y esto ha permitido la transformación de extensas áreas de bosques. Durante los años 1960 y 1970, el desarrollo forestal se medía por los programas de plantación en gran escala, lo que aceleró también el ritmo de transformación, creando una distribución anormal de las clases de edad.

#### 6.3.2 Extracción de madera

La extracción de la masa arbórea es la primera etapa de la preparación del terreno para plantación. Esto comienza 1 a 2 años antes de la plantación y se realiza en dos fases. Durante la primera fase se señalan todos los árboles de las especies valiosas de 120 cm de circunferencia normal (a la altura del pecho) en adelante, se cortan, se transforman en trozas y se transportan a los almacenes del departamento forestal. Además, se recogen también los pequeños rollizos de teca y palo de rosa (cimas y ramas). El trabajo se encomienda a contratistas de explotación a base de licitaciones competitivas. La madera y la leña, transportadas a los almacenes, se venden mediante subasta con intervalos periódicos que dependen de la demanda del mercado y de las existencias disponibles en el almacén.

Durante la segunda fase, todos los árboles restantes junto con las cimas y ramas de los árboles cortados anteriormente, se venden en subasta a base de un tanto alzado. El comprador está autorizado a extraer todo el material con circunferencia inferior a 30 cm en punta delgada. De acuerdo con las disposiciones existentes en el contrato, el comprador debe limpiar los restos abandonados de la zona de corta, extendiéndolos de modo uniforme por la superficie y quemarlos totalmente antes de devolver el área al departamento.

La cantidad de madera y leña obtenidas de la corta a hecho es muy variable dependiendo de la densidad. En estaciones húmedas el crecimiento suele ser bueno y la producción viene a ser de unos 80 m<sup>3</sup> de madera y 120 m<sup>3</sup> de leña por ha. Si el crecimiento es deficiente la producción puede reducirse hasta 40 m<sup>3</sup> de madera y 80 m<sup>3</sup> de leña.

### 6.3.3 Técnicas de regeneración artificial

La experiencia lograda por el departamento durante muchos decenios, ha permitido la normalización de la técnica de plantación de teca. La regeneración se realiza mediante la plantación de toconillos obtenidos de plántulas de un año producidas en vivero. A continuación se analizan los sistemas corrientemente adoptados para la producción del material de plantación, la preparación de la estación, la plantación y los cuidados posteriores.

#### 6.3.3.1 Técnicas de vivero

La teca florece entre junio y septiembre y los frutos maduran de noviembre a enero. Las semillas (frutos) se recogen en los meses de enero y febrero. El suministro de semillas a las distintas divisiones lo realiza el Oficial de Investigación Silvícola. Para este fin se mantienen una serie de rodales semilleros. En Kerala, el material de plantación se produce normalmente en viveros provisionales situados cerca del área de regeneración. La preparación del terreno del vivero incluye el laboreo del suelo con una profundidad de 30 a 40 cm y la formación de semilleros normales de 15 x 1 m, elevados y apoyados en estacas de madera, bambúes partidos a lo largo y a veces carrizos. La época de siembra viene dada por la aparición de los aguaceros previos a los monzones durante los meses de abril o mayo. Normalmente se siembran con plantador de 4 a 5 kg de semillas (1.300 semillas/kg) en un semillero normal. En Kerala no se realiza ningún tratamiento previo de la semilla. El porcentaje de germinación varía de 60 a 80. Un semillero normal podrá proporcionar un número adecuado de tocones para plantar y sustituir las fallas subsiguientes en una superficie de 0,5 ha. Las semillas germinan en unas dos semanas. Como el monzón normal comienza dentro de un mes aproximadamente, no se hace ningún riego. Las plántulas se dejan crecer en los semilleros durante un año. Los tocones se preparan arrancando las plántulas y podando el tallo y la raíz. Un tocón consta de unos 2 a 3 cm de talluelo y de unos 15 a 20 cm de raíz principal, con un espesor en el cuello de 1 a 2 cm. La parte superior de la porción del tallo se corta en bisel para evitar que se estanque el agua en la superficie de corta y su consiguiente pudrición.

#### 6.3.3.2 Preparación del sitio y plantación

Como se indicó en la sección 6.3.2, el comprador de los árboles restantes devuelve la superficie después de quemar los desechos que quedan en el lugar de corta. La quema es el sistema más eficaz de eliminación de desechos y reduce el desarrollo de las malezas. También favorece el crecimiento inicial de las plantas. No hay información concluyente sobre el efecto de la quema en el desarrollo de la teca a largo plazo. No se puede negar el hecho de que se acelera a corto plazo la erosión del suelo y la escorrentía, sobre todo porque no se realiza ninguna preparación en curvas de nivel.

Después de la quema se trazan las líneas en el área de plantación y se marcan los puntos de plantación mediante estacas de bambú o de carrizo. El espaciamiento que se adopta normalmente es de 2 x 2 m. La plantación se realiza después de la aparición de los aguaceros previos a los monzones en el mes de mayo. Los tocones se plantan en agujeros hechos con barra. Se compacta el suelo alrededor del tocón para evitar que se estanque el agua en los huecos. La mayoría de los tocones comienzan a dar brotes en unas 3 a 4 semanas.

Teniendo en cuenta el elevado costo de los desyerbes, se acude al sistema de cultivo taungya en todas las plantaciones de teca durante los dos primeros años. Inmediatamente después de plantar, se divide la plantación en lotes de 8 a 10 ha y se arrienda el derecho a cultivar la superficie a cooperativas o individuos. Se han formulado normas para asignar la superficie a cooperativas estipulando los sistemas de selección, el canon de arrendamiento, etc. Cuando no existe una sociedad cooperativa dispuesta a hacerse cargo de la superficie para el cultivo taungya, se subasta el derecho a cultivar. El arrendatario, ya se trate de una sociedad cooperativa o individual, tiene que ejecutar un convenio que contiene las diversas condiciones que regulan el cultivo. Las operaciones de mantenimiento, como el desyerbe, los cuidados culturales, la protección contra incendios, y la reposición de fallas, lo realizan los cultivadores taungya. Bajo el sistema antiguo, se cultivaban arroz y tapioca durante el primero y segundo año respectivamente. A veces, dependiendo del intervalo entre el cultivo del arroz y de la tapioca, se venía realizando también un cultivo de legumbres. Actualmente, en la mayoría de las áreas se viene permitiendo el cultivo de la tapioca en ambos años. Cuando se cultivaba la tapioca, sólo se permite plantar una estaquilla de tallo entre cada 4 plantas de teca.

El canon de arrendamiento en el caso del sistema taungya varía, dependiendo de (a) la accesibilidad, (b) las condiciones del suelo, (c) la disponibilidad de mano de obra, (d) los daños esperados de los animales silvestres y (e) el precio que se espera obtener por la tapioca, etc. El precio en el mercado de la tapioca depende del precio de otros artículos como el arroz y de la demanda de los usuarios industriales, especialmente las plantas fabricantes de fécula. En la zona de estudio, el canon de arrendamiento para 2 años varía de 500 Rupias a 1.500 Rupias por hectárea, pudiéndose tomar las 1.000 Rupias como cifra media. El cultivo mediante el sistema taungya reduce considerablemente el costo de establecimiento de la plantación. Cuando se tiene en cuenta también el canon de arrendamiento, el costo se hace casi despreciable. Si no es posible seguir el sistema taungya, se realizan tres desyerbes anuales durante los años primero y segundo. Normalmente durante el tercer año una plantación de teca se limpia dos veces.

### 6.3.3.3 Operaciones posteriores a la plantación

Normalmente en el tercer año las plantas de teca tienen altura suficiente para quedar libres de la competencia de las malezas. Sin embargo, en áreas donde se ha descuidado el mantenimiento en las primeras etapas de establecimiento, el crecimiento de malezas se hace muy denso y se necesita un desyerbe ocasional incluso después del tercer año.

En el Cuadro 6.3 se presenta el costo de establecimiento y mantenimiento de una hectárea de plantación de teca hasta la edad del turno.

Cuadro 6.3

Costo de establecimiento y mantenimiento de una plantación de teca  
(en Rupias/ha) 1/

Año	Con taungya	Sin taungya
1	750	1.550
2	Ninguno	800
3	500	500
4 a 69	20	20

1/ Basado en los niveles de salarios aplicables en 1982.



Plantación de teca en el segundo año con tapioca.  
Con mucha frecuencia la tapioca sobrepasa a la teca.



Plantación establecida con el sistema taungya.



#### 6.3.4 Claras o raleos

En el momento de la plantación se adopta una fuerte densidad de 2 x 2 m (2,500 plantas/ha) para garantizar que se utiliza efectivamente todo el espacio disponible y para evitar la degradación del sitio debida a su exposición. Como el objetivo de la ordenación es producir madera de gran dimensión, los raleos se convierten en una operación fundamental. El ciclo de los raleos, su intensidad y naturaleza, han sido más o menos normalizados en el caso de la teca. En la zona de estudio las claras se realizan en los años 4<sup>o</sup>, 8<sup>o</sup>, 13<sup>o</sup>, 20<sup>o</sup> y 44<sup>o</sup>. Como no se puede determinar en los primeros años la dominancia basada en las características de la copa, las dos primeras claras son sistemáticas o mecánicas. Durante la primera clara sistemática se extraen los pies por diagonales alternas, reduciendo el número de plantas a 1.250 por hectárea. Si el crecimiento es lento la primera clara se retrasa hasta el año 8<sup>o</sup>. En la segunda clara sistemática, se reduce el número de pies en otro 50% dejando 625 pies, y extrayendo todos los pies de filas alternas.

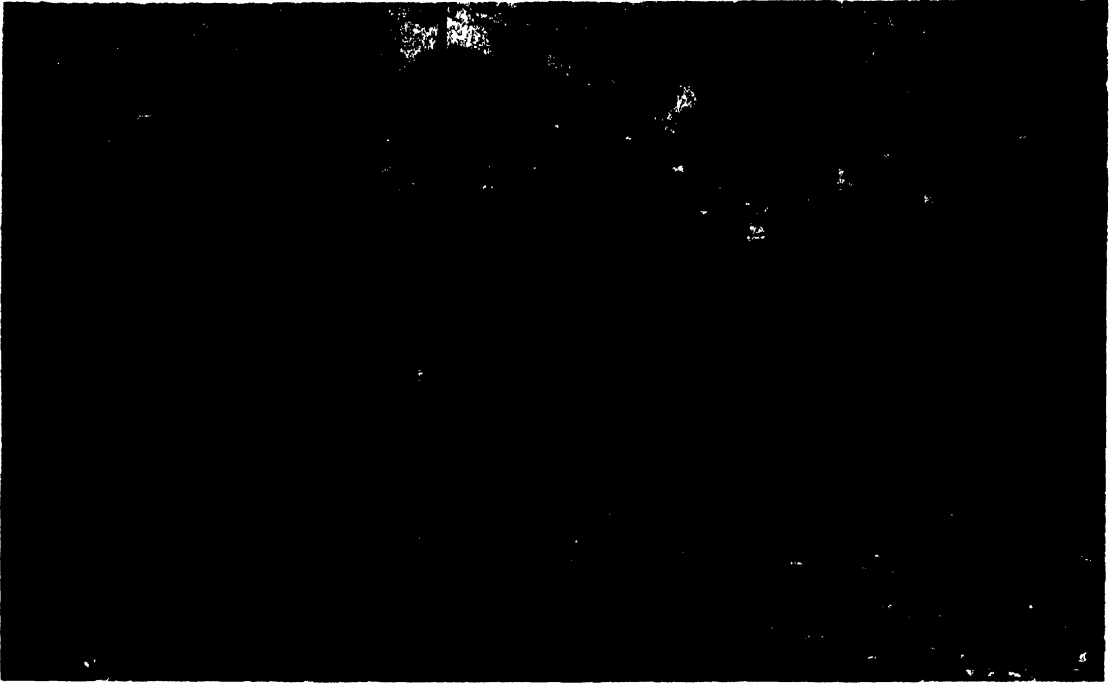
Todas las claras posteriores son selectivas, adoptándose para ello las normas siguientes:

1. El raleo debe llevarse a cabo del tal forma que no se produzcan claros permanentes en la cubierta de copas.
2. Todos los árboles sanos y dominantes deben mantenerse y la clara debe comenzar extrayendo los árboles muertos, moribundos, comprimidos y dominados.
3. La competencia de árboles de otras especies que perturban el desarrollo de la teca debe reducirse, desmochando o cortando los árboles de las diversas especies. Aquéllas que no se interfieran con la teca pueden mantenerse, garantizando un espacio suficiente para el desarrollo de los árboles de teca.
4. Las ramas infectadas de muérdago (Dendrophthoe falcata) deben cortarse destruyendo el parásito mediante quema. Las claras se realizan tomando como referencia las tablas de producción para toda la India. Las tablas de producción dan la relación diámetro/ número/edad para distintas calidades de estación de teca. La regla empírica general, aplicable durante las primeras etapas de la plantación, consiste en que el espaciamiento debe ser alrededor de 1/3 de la altura media. Todas las claras deben realizarse antes de finales de noviembre para facilitar la eliminación del material resultante antes de la temporada de incendios.

##### 6.3.4.1 Producción de las claras

Tratándose de una madera para todos los usos, los materiales procedentes de los raleos tienen un mercado fácil. El rendimiento obtenido de claras de plantación seleccionadas de la división de Konni se da en el Cuadro 6.4.

Los postes de teca, independientemente de su clase, tienen un gran número de usos. Los postes de Clase V se utilizan sobre todo para andamios de construcción y en cierta proporción como postes de teléfono y telégrafo. Los postes de Clase IV y III se emplean para transmisión de energía de baja tensión. Los postes de Clase II y Clase I se utilizan para líneas de alta tensión. Al hacerse cada vez más populares los postes de hormigón, puede disminuir la demanda de postes de teca para transmisión de energía. La madera y los rollizos de pequeña dimensión se emplean sobre todo para la fabricación de muebles.



Plantación de teca de edad media en la División de Konni.  
Los postes obtenidos de las claras se apilan junto a la carretera.



Plantación de teca de 32 años de edad en la División de Achenkovil.

Cuadro 6.4

Producción procedente de las claras

Edad	Producción (m <sup>3</sup> /ha)		
	Postes	Madera	Volumen total
4	0,439	..	0,439
8	2,646	..	2,646
13	4,381	0,005	4,386
20	6,865	0,180	7,045
30	7,328	1,591	8,919
44	7,808	4,610	12,418
Total	29,467	6,386	35,853

6.3.5 Corta final

6.3.5.1 Turno

El turno se establece en base a los objetivos de la ordenación. La teca es una madera que sirve para todos los fines e incluso se venden los postes obtenidos durante la primera clara mecánica. Sus usos principales son la construcción de gran calidad y la producción de chapas y tableros contrachapados decorativos. Teniendo en cuenta el fuerte gradiente precio/tamaño para las trozas de teca, en todas las áreas de buena calidad, como son Konni y Thermala, la teca se produce a turno largo.

Al establecer el turno de la teca la tendencia general ha sido seguir lo adoptado en el caso de las plantaciones de Nilambur. En todas las divisiones de la zona de estudio, excepto en Thermala, el turno adoptado para la teca es de 70 años. Se considera éste como un turno técnico que tiene como fin la obtención de árboles de más de 57,3 cm de diámetro a la altura del pecho (180 cm de circunferencia). En la tabla 6.5 puede observarse que sólo en el caso de las áreas de primera calidad un turno de 70 años da el número máximo de árboles con diámetro superior al de explotación. En el caso de las superficies de III y IV calidad, incluso a la edad de 80 años ninguno de los árboles habría alcanzado el diámetro de explotación, mientras que en el caso de la II calidad sólo el 25% de los árboles llegan al tamaño prescrito.

El Cuadro 6.6 da el turno de producción máxima en volumen para las distintas calidades de estación.

Basándose en el volumen total (madera de tronco + rollizos pequeños) el turno de producción máxima en volumen varía entre 5 y 15 años para las distintas calidades de estación. Teniendo en cuenta únicamente el volumen de madera de fuste, el crecimiento medio anual culmina a la edad de 50 y 75 años para las calidades I y II, respectivamente. Para las superficies de calidad III y IV el crecimiento medio anual de madera de fuste culmina después de los 80 años.

Según esto parece que el establecimiento de un turno de 70 años no está enteramente basado en requisitos técnicos o en la producción máxima de madera de fuste. Cuando comenzó la plantación de teca en gran escala, el objetivo era la producción de madera de gran dimensión. La demanda de postes era limitada y las claras no producían ningún ingreso. Esta situación ha cambiado, y la mejor comercialización de los postes de pequeño diámetro y de los rollizos pequeños hicieron posible que el departamento obtuviera ingresos importantes procedentes de las claras. En la División de Thermala el turno se ha reducido a 60 años y no puede descartarse una nueva reducción en el futuro.

Cuadro 6.5

Diámetro de la masa y porcentaje de árboles con diámetro superior al explotable de 57,3 cm

Edad	Calidad de la estación			
	I	II	III	IV
50	55,4 (36)	39,9 (2)	26,4 (0)	17,0 (0)
60	60,7 (59)	45,0 (4)	30,0 (0)	19,0 (0)
70	65,3 (80)	49,3 (8)	33,3 (0)	20,8 (0)
80	69,8 (88)	53,8 (25)	36,8 (0)	22,9 (0)

Fuente: FRI y C (1970) - Las cifras entre paréntesis representan el tanto por ciento de pies de diámetro superior al de explotación.

Cuadro 6.6

Turno de producción máxima en volumen (edad en años)

Categoría	Calidad de la estación			
	I	II	III	IV
Madera de fuste y rollizos pequeños	5-10	5-10	5-10	15
Madera de fuste	50	75	80	80

Fuente: FRI y C (1970).

### 6.5.3.2 Producción

La producción media por ha obtenida en la corta final de plantaciones de teca en la División de Konni es la siguiente:

1. Madera	88,68 m <sup>3</sup>
2. Rollizos de teca	47,79 m <sup>3</sup>
	-----
Total	136,47 m <sup>3</sup>
	=====

Los claros producidos en las plantaciones de teca durante los raleos permiten muy frecuentemente el desarrollo de una serie de otras especies, especialmente la Lagerstroemia microcarpa, la Xylia xylocarpa, la Terminalia tomentosa, y la T. paniculata que son acompañantes naturales de la teca en los bosques caducifolios húmedos. Cuando se realiza la corta final estas especies producen cierta cantidad de madera y leña. En la zona de estudio se calcula que la producción de tal masa natural es de 10 m<sup>3</sup> de madera y de 2 m<sup>3</sup> de leña.

### 6.3.5.3 Producción total y crecimiento medio anual en volumen

La producción total obtenida realmente de las claras y de la corta final, en la plantación de la División de Konni en un turno de 70 años es de 172,32 m<sup>3</sup> por hectárea, lo que equivale a una producción media anual en volumen de 2,46 m<sup>3</sup>. En el Cuadro 6.7 se indican los datos sobre producción de madera de fuste y de rollizos pequeños para distintas clases de calidad con un turno de 70 años, de acuerdo con las tablas de producción.

Cuando se compara la producción real con las cifras de las tablas de producción puede comprobarse que las plantaciones de teca de Konni, que se consideran como las mejores de la zona de estudio, son generalmente inferiores a la Clase III de calidad para toda la India. El bajo rendimiento total se debe principalmente a la baja producción de las claras. El rendimiento real por hectárea procedente de todas las claras es sólo de 35,853 m<sup>3</sup> o sea el 24,4% de la producción esperada de una plantación de calidad III. Sin embargo, la producción de la corta final se aproxima a la producción indicada para las áreas de calidad III, siendo inferior solamente en un 70%. La escasa densidad parece ser una razón importante del rendimiento desproporcionadamente reducido de las claras.

Cuadro 6.7

#### Producción de plantaciones de teca

Calidad de la estación	Producción (m <sup>3</sup> /ha)			CMA (m <sup>3</sup> /ha)
	Claros	Corta final	Total	
I	279,884 (45,9)	330,263 (54,1)	610,147 (100,0)	8,716
II	219,359 (48,7)	230,904 (51,3)	450,263 (100,0)	6,432
III	146,589 (50,0)	146,589 (50,0)	293,178 (100,0)	4,188
IV	54,228 (38,4)	87,114 (61,6)	141,342 (100,0)	2,019

Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje del volumen total.

Fuente: FRI y C (1970).

### 6.3.6 Economía de las plantaciones de teca

La tierra, la mano de obra para el cultivo del vivero, la plantación y su mantenimiento y los materiales, como semillas de teca, materiales para cerramientos, cuerdas y estacas de bambú, son los principales aportes incluidos en el cultivo de las plantaciones de teca. Los costos que representa el establecimiento y mantenimiento se dan en el Cuadro 6.3. El valor de la tierra tiene que estimarse a base del costo de oportunidad, es decir el beneficio perdido teniendo en cuenta su utilización para el cultivo de la plantación de teca. Con frecuencia se señala que no procede aplicar un costo de oportunidad a los terrenos forestales, ya que los bosques declarados como reservas no están disponibles para fines no forestales. En tales situaciones, hay que estimar un costo de oportunidad sobre la base de las alternativas posibles dentro del sector forestal. La alternativa de no plantar incluye el mantener intactos los bosques caducifolios húmedos. Esto generaría un flujo de beneficios netos completamente distinto. No obstante, los problemas que representa cuantificar algunos de estos beneficios hacen difícil estimar el coste correcto de oportunidad. Generalmente el departamento forestal carga una renta anual de 650 Rupias/ha por los terrenos arrendados a otros organismos. Para este estudio se adopta esta cifra como una aproximación aceptable del costo de oportunidad.

La producción de madera procedente de las claras y de la corta final ya se dio anteriormente. En el Cuadro 6.8 se dan los ingresos correspondientes a esta producción a precios de 1982.

Cuadro 6.8

Ingresos procedentes de una plantación de teca  
(En Rupias por hectárea)

Año	Costo 1/	Ingresos	Ingresos netos
4	150,00	256,00	106,00
8	300,00	2.610,00	2.310,00
13	650,00	4.820,00	4.170,00
20	1.000,00	8.940,00	7.940,00
30	1.400,00	13.280,00	11.880,00
44	1.600,00	26.320,00	24.720,00
70	12.450,00	317.300,00	304.850,00

1/ Incluye el costo de la corta y la transformación en trozas, postes y rollizos pequeños.

En el análisis económico convencional, se descuentan los flujos de costos y beneficios para facilitar la comparación de los valores actuales de las distintas alternativas. Aunque el argumento de utilizar una tasa positiva de descuento en el análisis de costo y beneficio social, ha estado sujeto a severas críticas (Price, 1975; Nair, 1981), continúa siendo el sistema normal en el análisis de las inversiones. La discusión suele centrarse en la tasa a adoptar. Las normas y manuales que tratan del análisis costo-beneficio (UNIDO, 1972; Squire y Van der Tak, 1975) señalan que los planificadores de los órganos centrales deben prescribir o deducir una tasa de descuento social y a falta de tal indicación...."el analista puede adoptar una tasa del orden del 8 al 10%...." (FAO, 1979). Como el objetivo de este estudio es ante todo dar una idea sobre los ingresos netos descontados, se utiliza aquí una tasa de interés del 5%. El valor actualizado neto de las alternativas con sistema taungya y sin él, se dan en el Cuadro 6.9.

Cuadro 6.9

Valor actualizado neto de una hectárea de plantación de teca  
(En Rupias)

Alternativa	Costo	Beneficio	VAN
Sin taungya	15.685,65	22.446,91	6.761,26
Con taungya	14.124,05	23.446,91	9.322,86

Incluso sin el sistema taungya, una plantación de teca produce un valor actualizado neto elevado. El sistema taungya aumenta el rendimiento económico, teniendo en cuenta la reducción del costo de mantenimiento y la producción de unos ingresos mediante el canon de arrendamiento. El descuento sólo tiene un efecto inapreciable en los costos y beneficios que se producen en los primeros años. Sin embargo, el cultivo taungya con tapioca ocasiona el deterioro de la estación (Alexander y otros 1980). Su efecto final sobre el crecimiento futuro no ha sido cuantificado. Incluso aunque se dispusiera de esta información, siempre que se adopte el descuento, tendrá sólo un efecto despreciable sobre el valor actualizado neto.

Un análisis costo-beneficio social exigiría (1) el cálculo del valor social de costos y beneficios mensurables, y (2) la cuantificación y evaluación de los cambios en los productos y beneficios no maderables. Habrá que estimar también la incidencia de los costos y beneficios entre los distintos estratos socio-económicos de la población, asignando unas ponderaciones apropiadas. El cultivo de una plantación de teca mediante la corta a hecho de un bosque caducifolio húmedo existente altera drásticamente la composición de los productos. Aunque a través de la corta a hecho se pone a disposición una gran cantidad de madera normal de construcción, como el irul (*Xylocarpus xylocarpa*), el venteak (*Lagerstroemia microcarpa*), el anjili (*Artocarpus hirsutus*) y el maruthy (*Terminalia paniculata*), se afecta negativamente su disponibilidad para el futuro. La transformación en teca puede, de esta forma, tener efectos distributivos de carácter negativo. También se influye en la producción de productos forestales secundarios. Aunque no se ha realizado un análisis detallado teniendo en cuenta todos los aspectos anteriores, la primera impresión es que los beneficios sociales netos serían bastante inferiores a los que indica el análisis de rentabilidad financiera.

#### 6.4 Plantaciones de madera para fósforos

Las especies importantes de madera para fósforos producidas en plantaciones en la zona de estudio son la *Bombax ceiba*, el *Ailanthus triphyssa* y la *Euodia lunu-ankenda*. La superficie total de plantaciones de madera para fósforos en la zona de estudio es de 5.714 hectáreas.

##### 6.4.1 Sistemas de ordenación

La técnica de producción de plantaciones de madera para fósforos es muy similar a la de la teca. La mayoría de ellas se establecen en mezclas íntimas con la teca y ésta representa a veces el 75% del total de plantas por hectárea. Cuando se establece en mezclas con la teca el espaciamiento adoptado es de 2,5 x 2,5 m, ocupando las especies de madera para fósforos puntos alternos de la plantación en filas alternas. Cuando se plantan en masas puras el espaciamiento es de 4 x 4 m. Las operaciones de desyerbe y mantenimiento se realizan igual que lo establecido para la teca. Se han prescrito dos claras en los años 8<sup>o</sup> y 13<sup>o</sup>. En las claras hay que extraer los árboles de teca de modo que al final la plantación mezclada se convierta en una plantación pura de madera para fósforos. Si las plantas de madera para fósforos no han sobrevivido, se hace la clara selectivamente igual que en el caso de la plantación pura de teca.

La rotación establecida varía de 30 a 40 años, esperando que sea suficiente para obtener una circunferencia media de 150 cm. No se han preparado tablas de producción para la Bombax o para cualquier otra especie de madera para fósforos.

#### 6.4.2 Situación actual

Aunque el programa de plantaciones de madera para fósforos se inició con loable propósito de proporcionar madera a la industria de fósforos, no se ha logrado este objetivo. El resultado de las diversas especies ha distado de ser satisfactorio. Como la Bombax no se había ensayado anteriormente como especie de plantación, el departamento se resistió a realizar plantaciones puras y de aquí la mezcla con la teca. Esto ha motivado, sin embargo, otros problemas de ordenación. El ritmo de crecimiento, la disposición natural de las ramas, las exigencias de luz, etc. son distintas para las dos especies. En áreas de buena calidad la Bombax crece muy deprisa mientras que en las áreas de baja calidad tiende a ser dominada por la teca. La mayoría de las plantaciones de madera para fósforos se han convertido en plantaciones puras de teca. Los ejemplos de resultados satisfactorios con especies de madera para fósforos, especialmente la Bombax, son realmente excepcionales.

Otra especie que se ha hecho actualmente muy popular es el Ailanthus triphysa que lo están plantando extensamente organismos como la Corporación de Desarrollo Forestal de Kerala. Esta especie se produce también en terrenos agrícolas y granjas rurales de Kerala, y la mayoría de las pequeñas industrias de fósforos del estado obtienen su abastecimiento de madera de terrenos agrícolas.



Plantación de madera para fósforos, compuesta sobre todo de Bombax ceiba.



## 6.5 Ordenación para el uso múltiple de las plantaciones de teca

Con intensidades reducidas de manejo, los bosques mezclados caducifolios húmedos producen una serie de beneficios, directos e indirectos, cuantificables y no cuantificables. La intensificación de la ordenación, como se preve mediante la transformación en plantaciones de teca, favorece sin duda la producción de madera, pero tiene un efecto perjudicial sobre otros valores. En esta sección se analiza el alcance del uso múltiple de las plantaciones de teca.

### 6.5.1 El uso múltiple de los bosques naturales en comparación con las plantaciones de teca

- (a) Productos forestales secundarios: La disponibilidad sostenida de productos forestales secundarios como miel, cera, resinas, taninos, gomas y plantas medicinales, depende del mantenimiento de la diversidad vegetal. Las plantaciones de teca establecidas como monocultivo atentan a la diversidad, afectando drásticamente a la producción de productos forestales secundarios. Sin embargo, no se dispone de datos cuantitativos sobre la disminución de la producción.
- (b) Vida silvestre: Hasta ahora no se han realizado estudios sobre los efectos de la transformación de los bosques naturales en plantaciones de teca. Los bosques caducifolios húmedos mantienen una fauna diversa y esto hay que atribuirlo sobre todo a la diversidad florística. Los cambios en las condiciones del habitat influyen en la disponibilidad de alimentos y en su resguardo, con consecuencias adversas para la vida silvestre.
- (c) Recreación: Desde el punto de vista recreativo una plantación pura de teca es bastante menos atractiva que un bosque natural mezclado. Especialmente el carácter caducifolio de la especie contribuye a su menor atracción.
- (d) Caudal de los cursos de agua: No se han realizado estudios sobre el efecto de las plantaciones de teca sobre el caudal de los ríos y arroyos. El proceso de producción de plantaciones favorece la escorrentía y con ello se altera el régimen de los caudales. Por otra parte, el carácter caducifolio de la teca ayuda a conservar la humedad al reducirse la transpiración. Sin embargo, la caída de la hoja descubre el suelo favoreciendo las pérdidas por evaporación. Es difícil cuantificar el efecto neto de todos estos procesos.

### 6.5.2 Uso múltiple de las plantaciones de teca

Normalmente el uso múltiple de las plantaciones de teca se limita al cultivo de productos alimenticios como el arroz, la tapioca, etc., en los espacios intermedios con el sistema taungya en las plantaciones más jóvenes y la producción de pimentero, cacao, plantas medicinales, etc. en las plantaciones adultas.

#### 6.5.2.1 Cultivo taungya

- (a) Origen: El sistema taungya comenzó en 1856 en Burma para canalizar la agricultura migratoria hacia la creación de plantaciones forestales. El sistema se adoptó en la India en el decenio de 1910. En Kerala el sistema de producción de plantaciones forestales con la ayuda del sistema taungya se ensayó por primera vez en 1915 en la División de Konni. Este ensayo no tuvo éxito debido a varias razones. La primera plantación satisfactoria con el sistema taungya se estableció en 1922 en la División de Konni. A partir de entonces el sistema taungya se convirtió en un sistema normal para la creación de plantaciones de teca. El terreno se arrendaba a particulares o a sociedades cooperativas que realizaban todos los trabajos, incluyendo el desmonte del terreno, quema, alineación, estaquillado, plantación y mantenimiento durante 18 meses. Las plántulas las suministraba el departamento forestal. Además de correr con los restantes costos del cultivo de las plantaciones de teca, los cultivadores del sistema taungya pagaban también un canon de

arrendamiento de 10 a 37 Rupias por ha. El arroz de montaña fue el principal producto cultivado en las áreas de taungya. La introducción del sistema taungya redujo de modo considerable el costo de establecimiento. El éxito del sistema en la División de Konni se atribuye a la buena calidad de las tierras forestales para el cultivo de arroz de montaña y a la existencia de cultivadores en las proximidades de los bosques.

- (b) Situación actual: Junto con la aparición de la silvicultura artificial en gran escala, especialmente a partir del decenio de 1960, se produjo un cambio perceptible en el modelo del cultivo taungya. Anteriormente, el cultivo taungya lo realizaban pequeños agricultores y gentes sin tierra en parcelas que raramente pasaban de una hectárea. La silvicultura de plantaciones en gran escala encontró que este sistema era inadecuado sobre todo por la dificultad de supervisar el trabajo de un gran número de cultivadores. En ciertas áreas era a veces difícil arrendar la superficie, teniendo en cuenta los escasos medios de comunicación, la falta de mano de obra, etc. Estas dificultades se salvaron atrayendo inversores mediante el ofrecimiento de grandes parcelas de tierra y la introducción de sistemas de subasta. Las plantaciones se dividen en lotes de 8 a 10 hectáreas. El cultivo en lotes tan grandes pueden realizarlo grandes agricultores que practican el sistema taungya casi enteramente con la ayuda de mano de obra asalariada. Este cambio ha motivado, sin embargo, una variación en la naturaleza y forma general de cultivo. Como los contratistas están interesados en la obtención del máximo beneficio, los cultivos esquilantes del suelo, como la yuca, se convirtieron en el sostén principal del cultivo taungya. Anteriormente el sistema consistía en cultivar arroz de montaña durante el primer año y tapioca durante el segundo año, con un cultivo intermedio de legumbres, como frijol verde (Dolichos biflorus). Teniendo en cuenta los bajos precios de los productos y los elevados costos de los insumos, especialmente la mano de obra, no se cultiva el arroz en la actualidad y en la mayoría de las áreas de taungya se obtienen dos cultivos sucesivos de yuca.

Aunque la yuca es un importante alimento de consumo, los cultivadores taungya venden el producto a los consumidores al por mayor, especialmente a las plantas de fabricación de fécula. La contribución de la yuca de las áreas taungya a la alimentación en conjunto no es por lo tanto muy importante.

Un problema notable relativo al cultivo de la yuca en las áreas forestales es su efecto sobre la erosión del suelo. Los arrendamientos taungya se dan en mayo-junio, y el fuerte laboreo del suelo junto con las altas precipitaciones que tienen lugar durante el monzón del sur-oeste que se produce inmediatamente, favorece el riesgo de erosión. Este ha sido un factor importante que ha contribuido al deterioro ecológico.

- (c) Costos y beneficios: Los costos y beneficios financieros del cultivo taungya se presentan en el Cuadro 6.10.
- (d) Discusión: A pesar del alto rendimiento financiero del sistema taungya, hay una conciencia creciente de sus efectos negativos, especialmente cuando se utiliza la tapioca como cultivo principal. Sin embargo, el departamento se encuentra ante un dilema. A falta del sistema taungya, los gastos de desyerbe y mantenimiento de las plantaciones tienden a ser bastante elevados, por lo que existen limitaciones financieras. Cuando las plantaciones no se arriendan por el sistema taungya, tienden a descuidarse y los desyerbes rara vez se realizan a tiempo. Se considera así que el sistema taungya es un procedimiento para mantener la superficie limpia de malezas. Como no se ha cuantificado su efecto negativo sobre la estación y el efecto subsiguiente sobre el crecimiento y producción en volumen, no puede decirse que los beneficios sobrepasen a los costos.

Una solución sería volver al sistema taungya tradicional, permitiendo únicamente una cosecha de arroz. El cultivo de arroz de montaña exige muy poco laboreo del suelo y como el arroz no crece mucho en altura, el sistema taungya con arroz es poco probable que tenga efecto negativo sobre el desarrollo de la teca. Pero el cultivo del arroz de montaña es financieramente menos atractivo, especialmente cuando el objetivo es el máximo de beneficio. Los cultivadores de subsistencia estarán dispuestos a realizar el cultivo del arroz de montaña. Sin embargo, con la situación de escasez de tierras que existe en Kerala, esto podría originar una serie de problemas socio-políticos. Los cultivadores están a veces ansiosos por establecerse de forma permanente en las áreas con taungya. Hay casos en que las plántulas de las especies plantadas se han dañado intencionadamente para facilitar el uso permanente del terreno para agricultura. El sistema taungya por parte del departamenteo tal como se practica en otros estados, podría ser una alternativa mejor. Sin embargo, éste tiene una serie de inconvenientes institucionales y financieros. Todas estas circunstancias indicarían que el sistema taungya con tapioca es probable que continúe en Kerala a pesar de sus efectos perjudiciales.

Cuadro 6.10

Costos y beneficios del cultivo Taungya

Partida	1 <sup>er</sup> año Rs	2 <sup>o</sup> año Rs
1. Costos (por ha)		
(a) Canon de arrendamiento	1.000,00	...
(b) Costo de mano de obra	2.000,00	2.000,00
(c) Costo de materiales	400,00	400,00
	3.400,00	2.400,00
2. Ingresos por ha <sup>1/</sup>	6.000,00	4.800,00
3. Beneficios	2.600,00	2.400,00

<sup>1/</sup> La producción media por ha es de 15 tm durante el primer año y de 12 tm durante el segundo año. Se adopta como precio de la yuca en la finca 400 Rupias por ha.

6.5.2.2 Cultivo intercalar en plantaciones antiguas

- (a) Origen y situación actual: Las condiciones climáticas y edáficas en algunas de las plantaciones, especialmente las establecidas a lo largo de las márgenes de los ríos, son ideales para la producción de una serie de cultivos agrícolas. Muchas de las plantaciones de teca y de madera para fósforos; limitan con fincas agrícolas bien manejadas que sostienen una mezcla de cultivos perennes, anuales y estacionales. Esto indica el potencial para producir un cultivo intercalar en las plantaciones de teca.

La plantación de pimentero y de cacao en las plantaciones de teca y de madera para fósforos, se intentó por primera vez en 1976-77 dentro del programa del plan quinquenal "Desarrollo de Productos Forestales Secundarios". El "Programa de Plantaciones de Valakshmi" es una continuación del proyecto anterior con un nuevo nombre. Este programa preve el cultivo de productos agrícolas comerciales como el pimentero, el cacao y plantas medicinales, como cultivo de sotobosque. La superficie total abarcada por este proyecto es de 287 hectáreas tal como se presenta en el Cuadro 6.11.



Pimentero cultivado dentro del Programa Vanalakshmi en la plantación de madera para fósforos de 1964 en la División de Thennala.



Cultivo intensivo de pimentero en fincas agrícolas.

La plantación bajo cubierta se realiza en plantaciones en que ya se ha realizado la última clara. Para permitir mayor entrada de la luz solar, se realiza una clara de grado "D". Los árboles de teca se emplean como sostén del pimentero y el espacio intermedio se emplea para la producción de cacao y plantas medicinales.

Cuadro 6.11

Proyecto Vanalakshmi en la zona de estudio. Situación 1.4.1982

División	Superficie (ha)
Ranni	40
Konni	127
Thermala	120
Punalur	...
	-----
Total	287

Fuente: Obtenido de los registros del Departamento Forestal.

- (b) Gastos, ingresos y beneficios: En el Cuadro 6.12 se incluye el conjunto esperado de flujos de caja de una hectárea de plantación.

Cuadro 6.12

Gastos e ingresos del programa de Vanalakshmi  
(Rs./ha)

Año	Gastos	Ingresos
1	4.180,00	...
2	3.250,00	...
3	3.750,00	...
4	3.350,00	...
5 - 25	3.250,00	12.500,00

Fuente: Nair, P.N. (1980).

La tasa interna de rentabilidad del proyecto se ha calculado en un 15% y en consecuencia se considera que la operación es viable comercialmente. Se señala también que el programa no necesita terrenos adicionales, sino que aumenta la productividad de los terrenos existentes. Además, aumenta las oportunidades de empleo e incrementa la obtención de divisas mediante la producción de cultivos de exportación como el pimentero y el cacao.

- (c) Comparación entre los resultados esperados y los reales: La situación de las plantaciones de Vanalaskshmi no es muy satisfactoria. La existencia en pie y el crecimiento del pimentero y del cacao son muy deficientes, excepto en las plantaciones de Achencovil en la División de Thermala. Al ser una especie caducifolia la teca no proporciona cubierta adecuada a las plantas de cacao, especialmente durante el verano. Debido a esto las pérdidas de cacao son muy elevadas. La producción de las plantas de pimentero es despreciable. En el Cuadro 6.13 se presentan los gastos del proyecto y los ingresos obtenidos hasta ahora de las plantaciones realizadas en la zona de estudio. Incluso aunque se suponga que los ingresos obtenidos en 1981-82 proceden en su totalidad de la plantación establecida en 1976-77, los ingresos medios por hectárea son sólo de unas 70 Rs., bastante inferiores a los esperados. Debido a este resultado insatisfactorio el departamento ha abandonado el programa.
- (c) Discusión: Sin duda el programa es atractivo desde el punto de vista financiero, social y económico. Técnicamente es posible producir cultivos comerciales en mezclas con cultivos arbóreos, y esto ha sido claramente demostrado por los agricultores que cultivan tierras colindantes con algunas de las plantaciones. La diferencia de resultados puede atribuirse enteramente a factores institucionales, especialmente a la diferencia de propiedad. La utilización intensiva del terreno exige no sólo una gran cantidad de insumos sino también la supervisión personal. En el caso de los trabajos realizados por el departamento, falta la supervisión, mientras que el pequeño agricultor atiende a cada una de sus plantas. Además, la inflexibilidad de las normas del departamento impide la ejecución oportuna de las diversas operaciones, mientras que el pequeño agricultor no tiene tales inconvenientes. El mantenimiento de la productividad del terreno a un alto nivel es fundamental para la supervivencia del pequeño campesino, mientras que no es así en cuanto al departamento. Todos estos hechos han sido responsables del fracaso del programa de plantaciones de Vanalaskshmi.

#### 6.6 Tratamiento de áreas sin transformar

Al igual que en el caso de los bosques perennifolios y semi-perennifolios, las áreas que no sirven para transformación debido a su inaccesibilidad y a las malas condiciones topográficas, se agrupan dentro del cuartel de protección. Sin embargo, tales áreas forman parte de cuarteles que se solapan, realizándose la extracción de productos forestales secundarios, bambúes, etc. Tan pronto como mejora la accesibilidad existe la tendencia a transformar también estas áreas en bosques artificiales. La ordenación futura de las áreas no transformadas dependerá de una serie de factores, especialmente de la presión de la población, de la demanda de madera y productos derivados, y de la dependencia del gobierno respecto a los ingresos obtenidos del sector forestal. Hay tres opciones posibles dentro del marco del sector forestal, respecto a la ordenación futura de los bosques caducifolios húmedos que quedan: (1) transformarlos en plantaciones de teca o de otras especies, (2) mantener los bosques como tales para la obtención de beneficios no maderables, y (3) extraer algunos árboles bajo el sistema de corta por entresaca. A continuación se analizan las consecuencias de estas opciones.

1. La transformación de los bosques caducifolios húmedos en plantaciones de teca se viene justificando por su efecto positivo sobre los ingresos del gobierno. Se aumentan los ingresos inmediatos mediante la corta a hecho de los bosques existentes. A largo plazo aumentan los ingresos mediante la venta de madera y de rollos procedentes de las claras y de las cortas finales. Sin embargo, hay que preguntarse si la ordenación forestal debe dirigirse enteramente a la obtención máxima de ingresos ignorando los factores externos temporales y espaciales. Casi todas las áreas apropiadas teóricamente para su transformación en plantaciones de teca ya se han cortado a hecho y se han plantado. Las condiciones edáficas y topográficas de las áreas no transformadas no permiten un buen desarrollo de la teca. El establecimiento de la teca en tales áreas puede no ser conveniente; por otro lado, podrían ser importantes los efectos negativos sobre los beneficios no maderables.

Cuadro 6.13

Resumen de ingresos y gastos del proyecto de Vanalakshmi de la zona de estudio <sup>1/</sup>

Año	Superficie de plantación ha	Gastos Rs	Gastos por ha Rs	Ingresos	Ingresos por ha Rs	Beneficio(+)/ pérdida (-) por ha - Rs.
1976-77	35,06	38.181	1.089,02	..	..	- 1.089,02
1977-78	35,06	10,827	308,81	..	..	- 308,81
1978-79	35,06	10.915	311,32	..	..	- 311,32
1979-80	81,28	163.807	2.015,34	..	..	- 2.015,34
1980-81	191,52	474.853	2.479,39	580	3,03	- 2.476,36
1981-82	247,32	487.479	1.971,05	2.433	9,84	- 1.961,21

<sup>1/</sup> Excluyendo 40 ha de plantación realizadas en la División de Ranni.

Fuente: Registro del Departamento Forestal.

2. El mantenimiento de los bosques como tales en un estado relativamente inalterado contribuiría sin duda en favor de los valores no maderables. Esto exigiría, sin embargo, la detención inmediata de las cortas a hecho. Dos consecuencias importantes de esta alternativa serían: (a) una reducción inmediata y drástica de los ingresos para la hacienda pública y (b) la disminución del suministro de materia prima a las industrias. El adoptar una decisión exigiría, por tanto, determinar si los valores no maderables son suficientemente importantes para compensar los costos anteriores. La cuantificación y evaluación de los beneficios no maderables son problemas serios para adoptar una decisión racional. El argumento en favor de una protección total se basa en que si continúan las cortas a hecho al ritmo actual, casi la totalidad de los bosques caducifolios húmedos se agotarán en un próximo futuro, y se acabarán los ingresos y beneficios de empleo que se están obteniendo en la actualidad. La decisión de detener ahora las cortas a hecho ayudaría, por tanto, a conservar al menos la diversidad de especies, aunque esta opción exija el sacrificio de los ingresos inmediatos.
3. Se está proponiendo actualmente la adopción de un sistema de cortas de entresaca, como solución intermedia. El aumento de la regeneración natural y la protección contra incendios ayudarían a mantener el carácter mezclado de los bosques, facilitando tanto la producción de madera como la obtención de beneficios no maderables. Técnicamente es posible el sistema de entresaca, pero hará falta más información sobre la tasa de crecimiento y sobre el comportamiento en diferentes condiciones de especies importantes caducifolias húmedas. Aparte de los problemas técnicos, pueden ser serios los inconvenientes financieros e institucionales. El éxito de la regeneración en los bosques caducifolios húmedos dependerá enteramente de la eficacia de la protección contra incendios. Esta exige una red de cortafuegos, torres de observación y un sistema de comunicaciones que en su conjunto representan una inversión importante. Además, para reducir al mínimo el riesgo de incendios durante los periodos críticos, habría que suspender operaciones tales como la extracción de madera, la recolección de productos forestales secundarios y la extracción de carrizo. Habrá que examinar la aceptación social y económica de estas opciones.

Para resumir, la cuestión de transformar o no en plantaciones los bosques naturales que aún quedan no es una cuestión enteramente técnica. Hay una serie de temas sociales y económicos que pueden clarificarse únicamente con referencia a una política claramente establecida sobre el uso de las tierras forestales. A falta de tal política tienden a favorecerse las opciones a corto plazo, comprometiendo los beneficios a largo plazo.

Una alternativa a la teca es el establecimiento de plantaciones de otras especies, tanto nativas como exóticas. El eucalipto es una importante especie exótica que se está plantando extensamente en la zona de estudio. Las plantaciones de eucalipto en gran escala se han realizado sobre todo para atender la demanda de la industria de pulpa y papel. Si se compara con la teca, la madera de eucalipto tiene un precio reducido, mientras que el costo de establecimiento y mantenimiento es bastante superior que el de la teca. Hasta ahora no se ha intentado evaluar los costos y beneficios económicos sociales y ambientales del cultivo de eucalipto.

Hay un gran número de especies nativas como el irul (Xylocarpus xylocarpa), el venteaek o falsa teca (Lagerstroemia lanceolata), el maruthy (Terminalia tomentosa), el anjily (Artocarpus hirsutus), etc., que se dan naturalmente en los bosques caducifolios húmedos. Sin embargo, se dispone de muy poca información sobre la silvicultura y ordenación de estas especies. No hay datos sobre la tasa de crecimiento y el turno. Tales inconvenientes técnicos, junto con la inseguridad sobre la demanda futura, han llevado a olvidarse por completo.

#### 6.7 Plantaciones de teca

Las oportunidades de intensificar la ordenación de las plantaciones de teca no se han utilizado plenamente. Es posible introducir una zonificación basada en la calidad de la estación, la accesibilidad, etc. de tal modo que se puedan atender más económicamente las necesidades de los distintos usuarios finales. Las áreas de buena calidad se pueden dedicar a la producción de trozas para chapas y madera aserrada, mientras que las áreas de inferior calidad se pueden utilizar para la producción de postes de teca. En este último caso el turno se puede reducir a 30 ó 40 años.

A pesar del largo historial de la ordenación de teca en el estado, no se ha hecho un intento serio de aumentar la productividad mediante mejoramiento genético. Recientemente se están haciendo ensayos para mejorar el material de plantación, recogiendo las semillas de rodales semilleros seleccionados. Un área que merece especial atención sería el de cruces de variedades para obtener mejor forma y apariencia, de mejor copa, y con mayor resistencia a enfermedades y plagas. El aumento de productividad que se puede lograr a través de la mejora genética, podría compensar con creces las pérdidas debidas a la reducción del ritmo de transformación. La diversificación mediante introducción de diversas especies en las plantaciones de teca, necesita una mayor atención. No es probable que tenga éxito la introducción de cultivos agrícolas, teniendo en cuenta que estos cultivos exigen cuidados intensivos. El esquema institucional existente es inadecuado para manejar intensivamente un sistema de cultivos múltiples. Esto es evidente por los resultados del proyecto de Vanalakshmi realizado en la zona. Sin embargo, es posible introducir otras especies de frondosas y la mejor forma de hacerlo es el establecimiento de plantaciones mixtas. No hay duda de que la ordenación de plantaciones mixtas es más complicada que la de monocultivos, pero tienen mayor estabilidad lógica y garantizan una mejor utilización del potencial de la estación. La investigación sobre la silvicultura y ordenación de plantaciones mezcladas debe recibir una alta prioridad.

#### 6.8 Resumen y conclusiones

La ordenación de plantaciones de teca tiene un largo historial en la zona de estudio. Al principio se realizaban plantaciones en pequeña escala debido sobre todo a: (1) la falta de una infraestructura adecuada para establecer y mantener las plantaciones y (2) la escasa demanda de madera y leña procedentes de las cortas a hecho. Cuando desaparecieron los inconvenientes debidos a la accesibilidad y a la demanda, comenzaron a destinarse a la transformación grandes superficies adicionales. Como la extracción de la madera se realiza mediante contratistas, el departamento no tenía que asumir problemas organizativos e institucionales. Sin embargo, el establecimiento de plantaciones en gran escala y su mantenimiento crearon nuevos problemas. Se acudió al sistema taungya para resolver los problemas de los elevados costos de mantenimiento y de la falta de mano de obra. Pero ésta no fue una solución aceptable.



La transformación de los bosques caducifolios húmedos en plantaciones de teca ha afectado negativamente a la obtención de diversos beneficios no maderables. La contribución de tales bosques, en cuanto a valores no maderables, parece importante en comparación con la de los bosques de teca. Aunque las plantaciones de teca producen un valor actualizado neto muy elevado, las compensaciones entre los beneficios maderables y los no maderables, debidas al cambio de composición, no se han estudiado todavía por problemas metodológicos.

Los ensayos de ordenación intensiva para el uso múltiple no han sido muy satisfactorios. Tanto el sistema taungya, tal como se practica en la actualidad, como el programa Vanalakshmi han fracasado en el logro de sus objetivos. En el próximo capítulo se hace una evaluación crítica de la ordenación adoptada actualmente, destacando sus inconvenientes.



## CAPITULO 7

### EVALUACION CRITICA DE LA ORDENACION FORESTAL

Las características más sobresalientes de los sistemas de ordenación existentes, adoptados en el caso de los bosques perennifolios y de las plantaciones de teca en la zona de estudio, ya han sido tratadas en los capítulos precedentes. Una evaluación crítica de la ordenación incluye la revisión de los resultados y la determinación de las posibles deficiencias. También hay que investigar las razones de los posibles defectos.

#### 7.1 Comparación entre metas y resultados

El Cuadro 7.1 indica las principales funciones que pueden cumplir los bosques tropicales, y la prioridad relativa asignada a cada una de estas funciones en la política forestal nacional y en los planes de ordenación.

La Política Forestal Nacional de 1952 no incluye como objetivos importantes ciertas funciones como la conservación de la diversidad genética, la protección de los valores de la naturaleza en su estado silvestre, etc. Esto se debe, en parte, a que no se comprendían claramente estos valores de los bosques tropicales cuando se formuló la actual política forestal. Sin embargo, incluso los planes de ordenación redactados recientemente, no consideran estas funciones como objetivos de la ordenación. A continuación se indican los objetivos importantes definidos en los planes de ordenación.

1. Protección de cuencas hidrográficas
2. Producción de madera para atender la demanda industrial
3. Producción de artículos no maderables como bambúes, carrizos, cañas, productos forestales secundarios, etc.
4. Ingresos para el erario público.

Es necesario examinar en qué medida se han logrado los diferentes objetivos y si se están resolviendo los conflictos entre distintos usos, de acuerdo con la prioridad antes indicada.

##### 7.1.1 Protección de cuencas hidrográficas

Tratándose de un beneficio no comercial, no se puede cuantificar fácilmente el logro o fallo en la protección de cuencas hidrográficas. El mantenimiento de los bosques naturales ayuda a preservar los valores hidrológicos. La utilización de los terrenos forestales para la agricultura, que implica la eliminación de los bosques y el cultivo de plantas anuales y estacionales, como ha sucedido en numerosas localidades de la zona de estudio, influye negativamente en los valores hidrológicos. Ninguna de estas transformaciones se ha basado en estudios sobre la capacidad del suelo sino que fueron resultado de presiones socio-políticas. Unos sistemas agrícolas inapropiados han contribuido también a crear problemas de erosión.

El fuego es otro factor importante que acrecienta la erosión del suelo. La prevención y la lucha contra incendios son indispensables para conseguir la realización de los valores hidrológicos. En la zona de estudio el fuego es un fenómeno anual, sufriendo los bosques varias veces el estrago de los incendios durante los meses de verano. El dinero y la mano de obra empleados para la protección contra incendios, es una prueba evidente de la escasa prioridad que se asigna a este problema. De los gastos anuales dedicados a las distintas operaciones forestales sólo se invierte el 0,3% en la protección contra incendios. Incluso esta cantidad se emplea íntegramente para limpiar los cortafuegos que rodean a las plantaciones jóvenes y a las zonas de almacenamiento eventual en el bosque donde se apila la madera y los postes.

Cuadro 7.1

Objetivos y prioridades de la ordenación forestal

Funciones	Orden de prioridad en la política forestal nacional y en los planes de operación				
	Política Forestal Nacional	Planes de operación			
		Ranni	Konni	Thermala	Punalur
1. Protección de cuencas hidrográficas	1	1	1	1	1
2. Conservación de la diversidad genética	..	..	..	..	..
3. Protección de la vida silvestre	.	.	.	.	.
4. Valor por su estado silvestre	..	..	..	..	..
5. Recreación	.	.	.	.	.
6. Producción de madera para atender la demanda local	.	.	.	.	.
7. Producción de madera para atender la demanda industrial	2	2	2	2	2
8. Producción de PFS	.	.	.	.	.
9. Ingresos para el gobierno	3	3	3	3	3

. Indica un objetivo no declarado explícitamente pero indicado como función.

.. No considerados como función, ni explícita ni implícitamente.

Los cambios en el área incluida en el cuartel de protección en los sucesivos planes de ordenación, indican que la protección de cuencas no recibe una prioridad especial. Las cortas de entresaca que se realizan en los bosques perennifolios se asegura que ocasionan una perturbación mínima al ecosistema y permiten el mantenimiento de los valores hidrológicos. La explotación por entresaca no es, sin embargo, el resultado de un esfuerzo consciente por reconciliar el conflicto entre protección de cuencas y producción de madera, sino que viene dada por consideraciones comerciales, especialmente la accesibilidad del área y la demanda de las especies. Si se otorgase una alta prioridad a la protección de cuencas, algunos de los bosques perennifolios y caducifolios húmedos situados sobre laderas inclinadas, especialmente en Chembala, Mullumala, el Valle de Kallar, y Veluthode, no se habrían cortado a hecho. No sólo se han cortado a hecho los bosques naturales de estas áreas, sino que además, después de la reforestación con teca y con madera para fósforos, las plantaciones fueron arrendadas para el cultivo taungya, acelerando la erosión del suelo. Es muy grave el daño ocasionado por la pérdida del suelo en superficies donde se cultiva la tapioca (Alexander et al., 1980). De este modo, aunque la protección de cuencas se enumera como un objetivo de alta prioridad, en la práctica sólo tiene una baja prioridad.

### 7.1.2 Producción de madera

Al contrario de la protección de cuencas, los logros o fallos respecto a la producción de madera, se pueden identificar fácilmente. En el Cuadro 7.2 se presenta la tendencia de la producción de madera y leña de la zona de estudio para los años elegidos, entre 1956-57 y 1981-82. Puede observarse que desde 1956-57 en adelante hubo una tendencia creciente en la producción alcanzando un máximo en 1973-74. A partir de entonces se ha observado una reducción marginal en la producción.

Cuadro 7.2

Producción de madera y leña de la zona de estudio  
(en m<sup>3</sup>)

Año	Madera	Leña
1956-57	10,398	5,678
1958-59	39,032	17,626
1960-61	48,469	32,170
1962-63	73,458	71,462
1964-65	85,829	120,940
1966-67	128,934	117,270
1968-69	110,586	155,476
1970-71	165,216	153,928
1972-73	217,978	346,996
1974-75	147,530	104,678
1976-77	175,443	175,506
1978-79	126,655	112,922
1980-81	198,113	139,516
1981-82	83,230	154,772

Fuente: Informes de Administración del Departamento Forestal de Kerala.

Hasta 1960-61 la producción fue reducida en comparación con los periodos siguientes. El aumento de la producción desde 1961-62 en adelante se debe a las cortas a hecho para el establecimiento de plantaciones y para dedicar terrenos para otros fines. Durante el periodo 1965 a 1982 se desmontaron 14.933 hectáreas para fines no forestales, y 16.543 hectáreas para la creación de plantaciones forestales. La construcción del Proyecto de Regadío de Kerala y del Proyecto Hidroeléctrico de Sabarigiri obligó a la corta a hecho de la masa forestal existente en la zona a inundar. Los terrenos necesarios para diversas corporaciones de propiedad del estado, como la State Farming Corporation (Corporación Agrícola del Estado), la Plantation Corporation of Kerala (Corporación de Plantaciones de Kerala), la Rehabilitation Plantations (Plantaciones de Rehabilitación), la Oil Palm India se lograron también mediante la corta a hecho de bosques en la zona de estudio. El mantenimiento de la producción de madera depende de la forma en que se utilicen las áreas explotadas. La corta por entresaca de los bosques perennifolios y la corta rasa a hecho de los bosques caducifolios húmedos representan en conjunto del 80 al 90 por ciento de la producción maderera. La escasa regeneración en los bosques perennifolios influirían gravemente en la producción futura de madera, afectando en especial a la industria de tableros contrachapados.

La repoblación con teca en los bosques caducifolios húmedos altera drásticamente la composición de los productos. La elección de la teca se basa primordialmente en consideraciones comerciales y silvícolas no habiéndose hecho hasta el presente ningún intento para examinar sus implicaciones económicas a largo plazo. Una vez que se hayan transformado la mayoría de los bosques caducifolios húmedos, disminuirá el abastecimiento de madera de especies distintas de la teca, lo que puede reducir el alto precio existente para la teca. Ya existen ciertas indicaciones de este cambio. Los efectos distributivos podrían ser también importantes, teniendo en cuenta el cambio de producción, de madera de construcción de calidad ordinaria a madera de teca de alta calidad.

Corrientemente la producción de madera tiene como principal finalidad atender la demanda regional o nacional no existiendo dispositivos para atender las necesidades locales. Los beneficios que obtiene la población que vive en aldeas próximas a las áreas de bosque, se limitan a un empleo ocasional de carácter estacional en explotaciones, establecimientos de plantaciones, tratamientos silvícolas, claras y cultivo taungya. El desempleo estacional y la demanda insatisfecha de madera y especialmente de leña, han motivado cortas ilegales en gran escala. Esto suele abordarse como un problema legal y de orden público, y las contramedidas incluyen el aumento del personal forestal y el dotar a éste de mejores medios para sorprender a los delincuentes.

Para terminar, a corto plazo el objetivo de la producción de madera se cumple sobre todo mediante cortas de entresaca en los bosques perennifolios y cortas a hecho en los bosques caducifolios húmedos. A largo plazo la producción de madera dependerá de: (1) las áreas que se mantengan permanentemente como bosques y (2) el éxito de la regeneración en estas áreas. Lo primero depende del ambiente socio-político, mientras que lo segundo dependerá de factores institucionales, técnicos y financieros.

### 7.1.3 Ingresos públicos

Las declaraciones de política dan una baja prioridad al objetivo de la obtención del máximo de ingresos pero en la práctica no sucede así. Las cortas a hecho de los bosques caducifolios húmedos y las cortas de entresaca de los bosques perennifolios, producen la mayor parte de los ingresos del departamento forestal. Las plantaciones se establecen muy frecuentemente no por su contribución positiva a la producción de madera futura, sino como factor simultáneo con la corta a hecho de bosques naturales realizada con el objetivo de aumentar los ingresos fiscales.

De esta forma, en la etapa de ejecución las prioridades se invierten y la producción de madera y la obtención del máximo de ingresos fiscales viene a situarse en primer lugar. Objetivos tales como la producción de productos forestales secundarios, la protección de la vida silvestre, si realmente se cumplen, se consiguen de forma incidental y no se realizan esfuerzos para ordenar los bosques a fin de aumentar estos beneficios. La conservación de la diversidad genética y la protección de áreas en estado silvestre no se consideran en absoluto como objetivos interesantes. En consecuencia, hay una considerable divergencia entre la teoría y la práctica de la silvicultura, especialmente cuando se trata de la ordenación para la obtención de beneficios múltiples. En la próxima sección se analizan las razones.

### 7.2 Inconvenientes de la ordenación para el uso múltiple

Aunque son bien conocidas las contradicciones entre la teoría y la práctica de la silvicultura en las regiones tropicales (Leslie, 1977) se comprenden menos sus razones. Como se utiliza un recurso como el bosque depende de los objetivos y del punto de vista del propietario. Los objetivos de la ordenación en el caso de la propiedad privada son fáciles de determinar. Si se trata de propiedad pública los objetivos son menos precisos y están sujetos a la influencia de las fuerzas que controlan al gobierno. La existencia de una sociedad plural, diferenciada a base de castas, clases, etnias, posición socio-económica, etc. complica la ordenación forestal debido sobre todo a las diferencias en la naturaleza de la demanda procedente de estos grupos. Las políticas forestales se formulan con mucha frecuencia sin una evaluación realista de la situación. Esto se traduce en divergencias entre las declaraciones de política y la práctica, lo que a su vez influye en las instituciones forestales dando lugar a inconvenientes técnicos y financieros. A continuación se examinan estos aspectos.

### 7.2.1 Ambiente socio-político

La presión de la población y la creciente demanda de productos forestales influyen en las decisiones sobre el uso y ordenación de los terrenos forestales. La población es una mezcla heterogénea de grupos con diferentes demandas sobre los bosques, y en consecuencia resulta apropiado plantearse la cuestión de qué tipos de demanda se van a atender y en qué proporción. Teniendo en cuenta las diversas necesidades de los distintos grupos, los bosques de la zona de estudio tienen que satisfacer demandas mutuamente conflictivas. Estas demandas pueden ser: (1) de tierras (agricultores sin tierras, organizaciones de castas, industrias madereras, el gobierno y otras organizaciones), (2) productos (industrias, hogares familiares, comerciantes, etc.), (3) ingresos (gobierno, hogares familiares, etc.), (4) empleo (hogares) y (5) servicios (agricultores, población urbana, turistas, etc.). Los distintos tipos de demanda que han de atender los bosques y el origen de tales demandas se presentan en la Fig. 7.2. Las diferencias en la demanda dan lugar a relaciones competitivas o complementarias entre los grupos de población. Si la atención de las necesidades de un grupo influyen negativamente en otros grupos, la relación es de competencia. Sin embargo, es posible lograr un compromiso cuando la demanda es limitada en relación con las disponibilidades. Se desarrolla una relación complementaria cuando coinciden los intereses de los distintos grupos. Un buen ejemplo de esto es la demanda de tierras por la comisión de electricidad, el departamento de regadíos, las corporaciones propiedad del estado, etc. con la demanda de trozas para chapas por parte de la industria de tableros contrachapados, los ingresos para el gobierno, la madera para comerciantes y el empleo para los talladores locales de la madera. El desmonte de bosques para atender la demanda de tierras da lugar a una gran cantidad de madera para industrias y comerciantes. Incidentalmente, esto aumenta los ingresos del gobierno y proporciona empleo temporal a la población local en la explotación maderera.

La demanda de bienes tangibles, especialmente productos y tierras, puede ser limitada o ilimitada. La competencia entre dos grupos se hace intensiva cuando ambos tienen una demanda ilimitada. La demanda de tierras de los agricultores usurpadores, la industria de pulpa y papel y las corporaciones basadas en el bosque, es ilimitada, mientras que la correspondiente a los servicios públicos, como la comisión de electricidad y el departamento de regadíos, es limitada. Un grupo con una demanda ilimitada de tierras consideraría su asignación a otro grupo como una reducción en sus disponibilidades potenciales. Hay una relación competitiva entre las industrias tradicionales y las modernas que necesitan los mismos productos. Por ejemplo, el bambú y el carrizo son la materia prima más importante de industrias tradicionales, como la elaboración de cestos y el tejido de esteras que sirven como medio de vida para algunos de los sectores de la sociedad más atrasados económica y socialmente. Constituyen también una importante materia prima de fibra larga para la industria de pulpa y papel. Cuando la oferta es inferior a la demanda, la relación entre los distintos usuarios se hace competitiva. La Corporación de Bambú del Estado de Kerala que atiende a la demanda, la relación entre los distintos usuarios se hace competitiva. La Corporación de Bambú del Estado de Kerala que atiende a la demanda de carrizo del sector tradicional, ha venido quejándose de la reducción de la disponibilidad de materia prima debido a la adjudicación de carrizos para la industria de pulpa y papel. Análogamente, la demanda de madera para pulpa y la transformación resultante de los bosques mezclados en plantaciones, tiende a afectar a la disponibilidad a largo plazo de madera para construcción, leña, plantas medicinales, etc.

Varios grupos están interesados en la protección de los bosques naturales, ante todo por los productos y servicios que pueden obtenerse de ellos. Estos grupos incluyen a la industria de tableros contrachapados (abastecimiento permanente de trozas para chapas), las industrias tradicionales (plantas medicinales, productos forestales secundarios), las diferentes castas (mantenimiento del habitat), los turistas (valores recreativos y los correspondientes a la naturaleza inalterada) y los agricultores de tierras bajas (prevención de inundaciones y mantenimiento del caudal de los cursos de agua). Debido a su clara preferencia por lo inmediato, por parte de la mayoría de los grupos que necesitan productos, no se tienen en cuenta los efectos a largo plazo de sus propias actividades o de las de otros grupos. El incumplimiento de las normas silvícolas referentes a la extracción de la madera y otros productos, hay que atribuirlo en primer lugar a esta causa.

Dada la naturaleza conflictiva de las distintas demandas, cuál de ellas ha de satisfacerse y en qué medida, dependerán del poder relativo de cada grupo. El poder depende de la fortaleza de su organización, de la influencia económica y política y del método empleado para determinar la demanda. Los agricultores usurpadores obtienen su apoyo de los partidos políticos, teniendo en cuenta la dependencia de éstos respecto a los votos de aquéllos. La existencia de un gran número de partidos políticos y la fragilidad de los gobiernos de coalición de Kerala, hacen de los usurpadores un grupo poderoso. Las tibias soluciones adoptadas por todos los gobiernos y la regularización periódica de los terrenos usurpados, son un claro testimonio de ello. Las corporaciones públicas adquieren sobre todo su fortaleza de la burocracia y de los partidos políticos, mientras que las industrias del sector privado deben su influencia al poder económico. La alta rentabilidad resultante del suministro de una materia prima subvencionada y de unos mercados protegidos, les permite manejar un poder considerable, tanto directa como indirectamente.

Por una serie de razones, la imagen del gobierno, presentada como un árbitro imparcial de los conflictos entre los distintos grupos, es engañosa. Incluso en un sistema democrático perfecto, el gobierno representa sólo los intereses de la generación actual y con mucha frecuencia dejan de proteger los intereses de las generaciones futuras. Dentro de la actual generación, los gobiernos dependen del apoyo de ciertos grupos y clases y por ello tienen que dar prioridad a sus intereses. Además, los gobiernos pueden tener sus propios objetivos, como por ejemplo la obtención del máximo de ingresos, que sean contrapuestos a los objetivos de otros grupos de la sociedad.

Basándose en el nivel relativo de cada grupo en cuanto a su poder económico, fuerza organizativa y métodos empleados para determinar sus demandas, se pueden clasificar en la forma que se indica en el Cuadro 7.2.

En el caso de demandas competitivas o mutuamente excluyentes, los grupos que se encuentran en los niveles jerárquicos superiores tendrán preferencia sobre los inferiores. Un grupo más débil puede asegurarse también sus demandas si éstas resultan complementarias con los intereses de un grupo poderoso. Las demandas que se satisfarán en primer término son los ingresos para el gobierno, la demanda de productos forestales de las industrias modernas, las tierras para la comisión de electricidad y las empresas públicas basadas en tierras forestales, etc. Las que quedarán menos satisfechas serán la demanda de ciertos servicios de los bosques, especialmente la protección de los hábitats y la regulación de los caudales hídricos, porque los grupos que los necesitan detentan escaso poder. Tal como se indica en la Fig. 7.1 este ambiente socio-político influye directa e indirectamente en la formulación de las políticas forestales y programas, y en su ejecución.

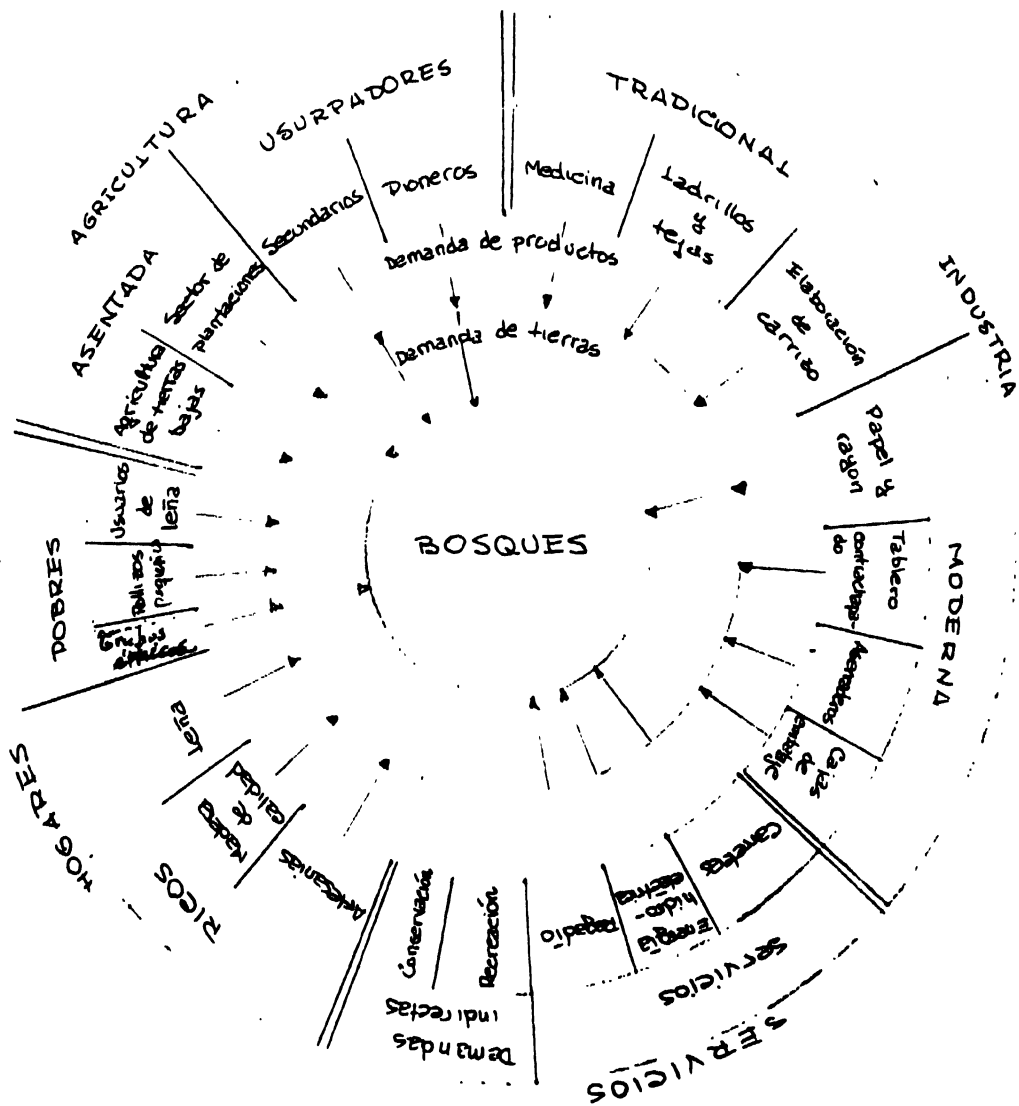
### 7.2.2 Inconvenientes políticos

Una política bien definida, que tenga en cuenta las condiciones sociales, económicas y ambientales, es un requisito previo para la ordenación eficaz de los recursos forestales. Tal política está aún pendiente de formular. En teoría, la política forestal nacional de 1952 continúa siendo la base para la planificación forestal en Kerala. Los planes de operación, los proyectos de desarrollo forestal, los informes de la administración, etc. reiteran los objetivos contenidos en la política nacional. Pero en realidad, esto se emplea con frecuencia como fachada para conseguir objetivos diametralmente opuestos de los que se han prescrito.

Una política forestal debe estar estrechamente vinculada con las políticas de otros sectores, especialmente la agricultura, la industria, la energía, etc. Sin embargo, no existen políticas bien definidas en estos sectores, lo que afecta directa e indirectamente a la ordenación forestal. La falta de una política agrícola ha sido responsable de la mayoría de las usurpaciones forestales y de la enajenación eventual de tierras para producir caucho, palma de aceite, caña de azúcar, cardamomo, etc. La ausencia de una política industrial ha motivado el desarrollo sin planificar de las industrias de la madera. Cuando se adoptan decisiones sobre el establecimiento o expansión de industrias basadas en el bosque, raramente se tiene en cuenta la disponibilidad de materia prima a largo plazo. Una vez que las industrias se establecen, el poder político y económico de la dirección, los trabajadores y los partidos políticos interesados garantizan la disponibilidad de materia prima cualesquiera que sean sus costos sociales.



Fig. 7.1 Presión sectorial sobre los bosques: demanda de tierras y productos.



Cuadro 7.2

Clasificación de los diversos grupos

Nivel	Grupos
I	Gobierno
II	Comisión de Electricidad, Industria de Pulpa y Papel, otras industrias modernas de la madera, comerciantes (ricos)
III	Corporaciones públicas basadas en las tierras forestales
IV	Agricultores usurpadores, cultivadores de montaña
V	Industrias tradicionales (ricas)
VI	Usuarios de la madera (ricos), turistas (ricos), comerciantes (clase media)
VII	Industrias tradicionales (pobres), usuarios de la madera de bajos ingresos
VIII	Agricultores de tierras bajas, organizaciones de castas

7.2.3 Inconvenientes institucionales

La ordenación de los bosques para la obtención de beneficios protectores productivos y sociales exige unas instituciones apropiadas. En la actualidad, el departamento forestal, que es un instrumento del gobierno, es la única institución directamente dedicada a la ordenación de bosques. La competencia de cualquier institución depende de la elasticidad de su estructura interna y de la capacidad de sus funcionarios. La estructura determina la flexibilidad y adaptabilidad a los cambios del ambiente exterior. El disponer de personal directivo altamente calificado, aunque es necesario, no es condición suficiente para el éxito. La estructura vertical del departamento forestal motiva una inflexibilidad considerable limitando su capacidad para responder a los cambios. El departamento forestal se estableció fundamentalmente para cumplir dos funciones:

(1) ejercer la autoridad administrativa, vigilando las áreas de terrenos forestales, y (2) organizar la extracción de la madera. En un periodo de tiempo se han hecho importantes otras funciones que no se preveían originalmente. Cuando se encomiendan al departamento ciertos objetivos como la conservación de la diversidad genética, la protección de cuencas, la atención de las necesidades rurales, el mantenimiento de los valores recreativos y del estado silvestre de la naturaleza, la protección de la vida silvestre y los sistemas agroforestales, la estructura existente parece ser incapaz para afrontar los problemas relacionados con ellos. Dentro de la estructura existente se han creado nuevas unidades o secciones para tratar de la silvicultura social, del manejo de la vida silvestre, etc. Los puestos de estas unidades se cubren no con personal capacitado específicamente en estos temas, sino basándose enteramente en el ascenso justificado por la antigüedad en el servicio.

Los engorrosos trámites y normas que tienen que observar los funcionarios de campo añaden otro elemento de inflexibilidad. El personal de campo no puede emprender ningún trabajo que implique gastos sin contar con: (1) aprobación administrativa, (2) provisión presupuestaria, (3) aprobación del cálculo y (4) autorización para obtener dinero de hacienda. Aunque el gobierno ha reconocido y confesado la inflexibilidad del sistema existente, en vez de adoptar medidas correctoras, se estableció otra institución, que es la corporación de desarrollo forestal.

La escasez de personal de campo es otro inconveniente importante. Uno de los principales problemas para emprender trabajos de regeneración en gran escala, es la falta de personal para supervisar eficazmente los distintos trabajos. Los agentes forestales y los guardas forestales son los funcionarios de campo más importantes. Además de su trabajo de protección de los bosques contra cualquier actividad humana no autorizada, tienen que supervisar todos los trabajos relativos a la regeneración, tratamientos silvícolas, claras, aprovechamientos, etc. La superficie media a cargo de los funcionarios de distintos niveles que se da en el Cuadro 7.3, indica que su número es totalmente inadecuado para cualquier sistema de ordenación intensiva.

Cuadro 7.3

Superficie bajo la jurisdicción de los distintos funcionarios en la zona de estudio  
(Superficie en ha)

	Ranni	Konni	Thenmala	Punalur	Zona de estudio
1. Guarda forestal	1.667	1.228	1.494	571	1.260
2. Agente forestal	4.040	2.073	2.580	1.556	2.719
3. Técnico forestal	17.505	11.055	9.461	14.002	13.116
4. Conservador ayudante de bosques y Conservador adjunto de bosques	52.515	16.583	18.922	28.005	27.871

Fuente: Registros del Departamento Forestal.

Uno de los principales inconvenientes de la ordenación forestal existente es que no hay evaluación de los diversos programas y sistemas, en relación con los objetivos determinados en la política forestal o en los planes de ordenación. La evaluación interna, realizada por el departamento, contempla en primer lugar si se han cumplido o no las normas y reglamentos existentes, especialmente en la ejecución de los diversos trabajos. No se ha intentado hasta ahora realizar una evaluación general del trabajo del departamento.

#### 7.2.4 Inconvenientes técnicos

La capacidad de una institución para cumplir los objetivos para los que fue establecida, depende de su capacidad técnica. La experiencia técnica permite al director conocer las relaciones entre las componentes del sistema y cómo deben manejarse para alcanzar los objetivos deseados. La ordenación para el uso múltiple que pretende la protección de cuencas, la conservación de la diversidad genética, los beneficios recreativos, la producción de madera, etc., exige conocimientos técnicos en una amplia variedad de disciplinas.

Un buen conocimiento de la base de los recursos - superficie de distintos tipos de vegetación, capacidad del suelo, riesgo de degradación, volumen en pie, crecimiento, situación de la regeneración, factores que influyen en la regeneración, hidrología forestal, interacciones planta-animal - es un requisito previo para una ordenación forestal científica. Los ordenadores forestales deben también tener un conocimiento completo de las consecuencias sociales y económicas de las distintas alternativas de ordenación. A pesar de que la ordenación tiene un largo historial en la zona de estudio, no se dispone con facilidad de tal información. Incluso en lo que se refiere a la superficie de bosques, las cifras proporcionadas por los distintos organismos del gobierno son incompatibles. Tales fallos de información constituyen impedimentos serios para desarrollar unos buenos sistemas de ordenación desde el punto de vista social, económico y ambiental.

El inconveniente más importante referente a la ordenación forestal es la falta de un conocimiento suficiente sobre la dinámica del bosque. No se conoce el efecto a largo plazo de las distintas técnicas de extracción de madera ni de los tratamientos silvícolas sobre la producción futura, la regeneración natural, etc. Teniendo en cuenta la dificultad de comprender plenamente la complejidad del ecosistema del bosque perennifolio, la ordenación se ha dirigido a la extracción de madera comercial o a transformarlos en sistemas de ordenación sencilla, como las plantaciones monoespecíficas. Aún no se han desarrollado unos métodos eficaces para regenerar los bosques perennifolios. La creación de plantaciones mezcladas es otra área en la cual los inconvenientes técnicos y los escasos conocimientos silvícolas impiden su adopción generalizada.

La investigación, la educación y la capacitación son las componentes más importantes para mejorar el nivel de conocimientos. En todos estos aspectos la inversión es muy reducida. Aunque hace mucho tiempo que se reconoció el problema de obtener la regeneración natural, no se ha hecho prácticamente ningún intento de investigar el problema en su totalidad. La selección de sitios para establecer las plantaciones sigue basándose aún en la opinión personal del Oficial del Plan de Operaciones o del Oficial Forestal de División, y no se basa en ningún criterio objetivo que tenga en cuenta las características del suelo, la topografía, etc. El fracaso de las plantaciones, como es el caso de localidades como Rajampara, Veuthodu, algunas áreas de Mullumala y Chembala, se deben en parte a un error en la elección de los sitios de plantación.

La capacitación que se imparte a los funcionarios de distintos niveles continúa siendo inadecuada. Después de la capacitación inicial al entrar en el servicio, muy pocos tienen una oportunidad para actualizar sus conocimientos durante el ejercicio profesional. El personal de campo suele ignorar los avances recientes en silvicultura y ordenación. Esto contribuye mucho al retraso en poner en práctica la nueva información y conocimientos. Esta laguna de información, de comunicación y de adopción ha impedido seriamente el desarrollo de una silvicultura científica.

#### 7.2.5 Inconvenientes financieros

Los inconvenientes financieros que se encuentran al ejecutar los diversos planes y programas, pueden considerarse como una consecuencia de los inconvenientes institucionales anteriormente descritos. La ordenación intensiva para la obtención de beneficios múltiples exige unas inversiones bastante mayores que las que se hacen en la actualidad. Para ello existen dos problemas importantes: (1) la disponibilidad de fondos está sujeta a grandes fluctuaciones y (2) hay tendencia a abandonar las partidas de inversiones que sólo producen beneficios a largo plazo. En el Cuadro 7.4 se presenta la forma de asignación de gastos entre las actividades más importantes de la zona de estudio, durante los años 1979-80 a 1981-82.

Cerca del 70% de los gastos anuales se realizan en la explotación maderera. Al contrario que otras inversiones, la explotación de los bosques naturales tiene un periodo de retorno muy corto y aumenta inmediatamente los ingresos del gobierno. Cualquier reducción en los gastos de explotación maderera tendrá un efecto perceptible sobre los ingresos. Por el contrario, las inversiones en operaciones culturales y en actividades de regeneración son beneficiosas a largo plazo y no son de consecuencias inmediatas. Análogamente, los beneficios procedentes de la protección de los bosques naturales contra los incendios no son patentes de inmediato y por ello se tiende a descuidarla. Las reducciones en la asignación presupuestaria se hacen reduciendo los gastos en operaciones culturales, regeneración y protección contra incendios. La escasez de fondos para el mantenimiento de las plantaciones, ha sido uno de los factores que llevaron a la adopción del sistema taungya para el establecimiento de plantaciones. Si el sistema taungya no ha sido posible, las plantaciones siguen sin ser atendidas, llegando a ahogarse la espesa maleza que se desarrolla.

Cuadro 7.4

Asignación de gastos en ordenación forestal  
(Rupias en centenares de millar) 1/

Año	Partida						Total
	Extracción de madera	Salarios	Operaciones culturales	Protección contra incendios	Regeneración de áreas en bosque perennifolio	Plantación y otros trabajos	
1979-80	135,32 (71,1)	37,33 (19,6)	2,18 (1,1)	1,23 (0,6)	0,28 (0,2)	14,08 (7,4)	190,42 (100,0)
1980-81	163,48 (67,3)	39,77 (16,4)	4,17 (1,7)	2,17 (0,9)	0,40 (0,2)	32,96 (13,5)	242,95 (100,0)
1981-82	220,63 (71,1)	47,56 (15,3)	3,80 (1,2)	1,58 (0,5)	1,88 (0,6)	35,01 (11,3)	310,46 (100,0)
Promedio	173,14 (69,8)	41,55 (16,8)	3,38 (1,4)	1,66 (0,7)	0,85 (0,3)	27,36 (11,0)	247,94 (100,0)

1/ Las cifras entre paréntesis son porcentaje del total.

Fuente: Registros del Departamento Forestal.

Los inconvenientes financieros procedentes del sistema de asignación de fondos del presupuesto general del gobierno, constituyen en realidad un importante obstáculo para realizar inversiones forestales a largo plazo. Esta ha sido una razón importante para establecer corporaciones de desarrollo forestal.

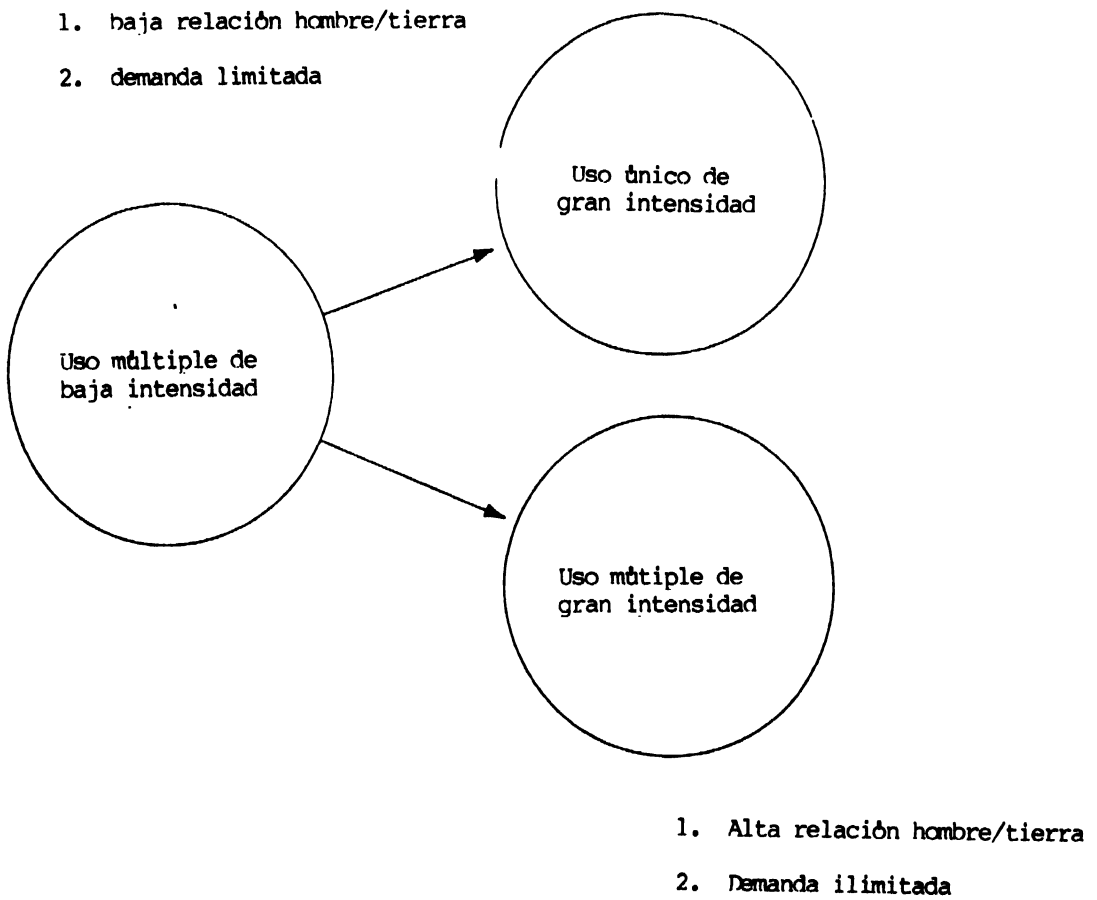
### 7.3 Conveniencia del uso múltiple

Ya se han analizado antes brevemente las dificultades generales de la ordenación forestal. Antes de concluir procede examinar el alcance y conveniencia de la ordenación para el uso múltiple. El concepto del uso múltiple no es nuevo, pues lo venían practicando sociedades tradicionales que obtenían su subsistencia - alimentos, forraje, combustible, fibras, etc., casi enteramente de los bosques. Una relación muy reducida hombre-tierra y una demanda limitada de productos, permitía la obtención de beneficios múltiples, incluso sin un esfuerzo consciente. Tal situación no se da ya en la zona de estudio ni en ningún otro lugar del estado. La elevada densidad de población y la multitud de demandas insatisfechas han obligado a la ordenación intensiva. En la Fig. 7.2 se indican dos grandes alternativas posibles a este respecto. Cabe plantearse cuál de las opciones se va a seguir realmente.

La zona de estudio presenta una situación interesante en la que se pueden observar distintas facetas en el desarrollo/subdesarrollo de la ordenación para el uso múltiple. En el Cuadro 7.5 se indica la intensidad de la ordenación en diferentes áreas forestales de la zona de estudio.

Según parece, los cuarteles de ordenación de protección, entresaca y transformación representan distintas etapas de transición desde la ordenación de baja intensidad a la ordenación de alta intensidad. Esto ha acrecentado la producción de madera de alta calidad a costa de otros beneficios. La obtención de beneficios no maderables se verá comprometida si continúa la tendencia actual.

Fig. 7.2 Alternativas de la ordenación forestal.



Cuadro 7.5

Intensidad de la ordenación en diferentes zonas

Bosques	Cuartel de ordenación	Madera	Intensidad de uso para la producción de madera	
			Productos no maderables	Servicios
1. Perennifolios y caducifolios húmedos	Protección	Ninguna o casi ninguna	Reducida	Muy elevada
2. Perennifolios	Entresaca	Elevada	Reducida	Reducida
3. Plantación de teca	Transformación	Muy elevada	Ninguna o muy reducida	Muy reducida

La ordenación para el uso múltiple no representa lograr todos los beneficios concebibles de cada unidad de terreno forestal. Será suficiente que todas las áreas en conjunto produzcan la mayoría de beneficios. La determinación de áreas para la producción intensiva de madera no está en contra por tanto de la ordenación para el uso múltiple. Sin embargo, la tendencia que se observa en la zona de estudio o para este tema en la totalidad de Kerala no es ésta, sino un cambio gradual y perceptible hacia usos que favorecen la producción de madera a costa de otros beneficios.

Esto no significa, sin embargo, que se ignore siempre la ordenación para el uso múltiple. Teniendo en cuenta las condiciones socio-económicas, se desarrollarían aquellos usos múltiples que sean beneficiosos para los grupos poderosos de la sociedad, mientras que difícilmente se adoptarán aquellos otros usos que sean beneficiosos para las futuras generaciones y para los sectores más débiles. El sistema taungya, con plantaciones forestales, es beneficioso para el departamento forestal y para los grandes agricultores. Incluso las plantaciones de caucho, de palma de aceite, cardamomo, etc. constituyen en un sentido muy amplio componentes de la ordenación para el uso múltiple. Pero, invariablemente, reducen el aporte de beneficios convencionales no maderables y de servicios que afectan sobre todo a los sectores peor dotados de la sociedad.

Esto plantea la cuestión de la conveniencia de la ordenación para el uso múltiple intensivo. Técnicamente representa la utilización eficaz de los recursos. Si un área se puede utilizar para obtener más de un beneficio, cuya suma sobrepasa los que se obtendrían con un sólo uso, no hay duda de que es técnicamente más eficiente. Hay que dedicar también cierta atención a los destinatarios de los beneficios procedentes de los sistemas intensivos. En un país con pobreza acusada, el uso de la tierra debe orientarse en primer término a atender las necesidades de los más desposeídos. De no ser así, el concepto del uso múltiple deja de ser pertinente desde el punto de vista social.

7.4 Resumen y conclusiones

Una evaluación de la ordenación forestal en la zona de estudio revela una considerable divergencia entre las prescripciones y la práctica. En todos los planes de ordenación preparados para la zona de estudio, se ha asignado una alta prioridad a la protección de cuencas, mientras que la obtención del máximo de ingresos recibe una prioridad muy baja. Sin embargo, durante su ejecución, cambian estas prioridades siendo preponderantes la producción de madera y la obtención del máximo de ingresos, mientras que los valores hidrológicos son completamente descuidados. Cualquier logro a este respecto es puramente incidental. Incluso en el caso de la producción de madera, se hace hincapié en satisfacer la demanda inmediata mediante la explotación de bosques naturales. Es despreciable la inversión dedicada a mantener la productividad a largo plazo.

La dicotomía entre la teoría y la práctica puede derivar en conflictos entre los distintos estratos sociales. En una sociedad pluralista, que comprende diversas clases y grupos, son inevitables las divergencias de las demandas sobre los bosques. Estas demandas pueden ser competitivas o complementarias, siendo más corrientes las primeras. La proporción en que se va a satisfacer la demanda de un grupo depende del poder relativo que ostenta dicho grupo. Los conflictos de clases y grupos influyen en la formulación y puesta en práctica de las políticas forestales.

La ausencia de una política forestal vinculada a las políticas de sectores afines, como la agricultura, la industria y la energía, parece ser un importante inconveniente para la ordenación de los bosques en la zona de estudio. Esto a su vez da lugar a inconvenientes institucionales. En la actualidad el departamento forestal es la única institución que está directamente dedicada a la ordenación de los recursos forestales. Siendo una organización establecida en primer término para mantener la autoridad administrativa y organizar el abastecimiento de madera al gobierno, tiene las limitaciones inherentes para llevar a cabo la ordenación para el uso múltiple. Los principales inconvenientes técnicos proceden del conocimiento imperfecto de la complejidad del ecosistema del bosque tropical y las consecuencias de los diversos cambios. A pesar de la larga tradición de la ordenación forestal en la zona de estudio, falta todavía un conocimiento suficiente para poder mejorar la ordenación. La transformación de los bosques naturales en plantaciones fácilmente manejables es un intento de esquivar los problemas que representa la ordenación de los bosques naturales. Pero esto afecta directamente al concepto del uso múltiple al reducir la diversidad vegetal. Los inconvenientes financieros influyen también en la ordenación forestal. La fluctuación de las asignaciones presupuestarias y la tendencia a dar gran preferencia a las inversiones que producen ingresos rápidos, son perjudiciales para la existencia de los bosques a largo plazo e incluso para la producción de madera de forma sostenida.

La ordenación para el uso múltiple no es un concepto nuevo sino que estaba en boga en una situación de baja densidad de población y escasa demanda. Cuando cambian estas condiciones, la sociedad tiene la alternativa de adoptar o una ordenación muy intensiva para un sólo uso o una ordenación muy intensiva para uso múltiple. El uso múltiple es un concepto válido especialmente en una situación de recursos escasos. Pero no debe considerarse como una panacea y antes de aceptarla hay que tener en cuenta sus implicaciones sociales.



## CAPITULO 8

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la discusión anterior resulta evidente que no se ha hecho un intento serio de manejar los bosques perennifolios sobre una base sostenida. El mayor esfuerzo se dirige a extraer los árboles comerciales de las áreas fácilmente accesibles. Las áreas inaccesibles se incluyen provisionalmente en el cuartel de protección y la mejora de las comunicaciones se traduce en su transferencia a los cuarteles de entresaca y a veces incluso a los de transformación. La inversión en regeneración y en protección contra incendios es extraordinariamente reducida, poniendo en peligro la producción a largo plazo tanto de madera como de productos y beneficios no maderables.

En el caso de las plantaciones de teca los esfuerzos se han dirigido sobre todo a ampliar su superficie. La falta de atención al efectuar la elección de la estación y la omisión de los cuidados posteriores, han aumentado la proporción de las plantaciones de baja calidad. Con mucha frecuencia los objetivos fundamentales de la creación de plantaciones no consisten en aumentar la producción futura de madera, sino en mejorar los ingresos inmediatos vendiendo la madera que se obtiene de las cortas a hecho de los bosques en el área de plantación. El desarrollo forestal de Kerala ha tenido lugar en plan extensivo, faltando los esfuerzos por mejorar la productividad. En Kerala la tierra es un factor escaso de producción y, sin embargo, los autores de la política la tratan como un recurso ilimitado.

Los sistemas de ordenación existentes pretenden sobre todo el cumplimiento de objetivos simples - especialmente la producción de madera - y en cualquier caso, si se logra más de un objetivo se trata de una circunstancia incidental y no el resultado de unos esfuerzos deliberados. Siendo ésta la tendencia, resulta oportuno preguntarse si tiene algún futuro la ordenación para el uso múltiple. En una sociedad pluralista que comprende un gran número de grupos y clases con diversas demandas, la ordenación para el uso múltiple parece ser la única opción viable. Pero dada la fuerte tendencia hacia el uso único, el desarrollo de sistemas intensivos de uso múltiple tiende a ser difícil. En este capítulo se indican brevemente las medidas que podrían ayudar a la ordenación intensiva para el uso múltiple.

#### 8.1 ¿Pesimismo u optimismo cauteloso hacia el futuro?

El sector forestal es uno entre los muchos de la economía. Sus vinculaciones con otros sectores son tanto complementarias como competitivas. Para recursos escasos, como la tierra y los fondos de inversión, tiene que competir con sectores como la agricultura, la ganadería, etc. Siguiendo el adagio "el que existe o no carne en la cocina, no será en la cocina donde se decida", los acontecimientos en el sector forestal dependerán en gran medida de lo que suceda en otros sectores. Las proyecciones a un futuro lejano tienden por ello a ser muy especulativas. A pesar de ello, tales intentos ayudan a comprender la magnitud de los problemas y a enfocar la atención en los temas cruciales.

La alta densidad de población y el crónico desempleo y subempleo son dos factores importantes que tendrán una relación directa con la planificación del uso de la tierra en Kerala. Aunque la tasa de crecimiento de la población muestra una tendencia decreciente, y es la menor de la India, impone todavía un gran esfuerzo sobre la economía. Basándose en lo que puede suceder en los sectores agrícola e industrial, se pueden prever dos situaciones extremas pero bastante probables que se indican a continuación:

#### Situación 1: Continuación de la tendencia actual en el uso de las tierras forestales

Las principales características serán las siguientes:

- (i) El crecimiento de la producción agrícola se logrará extendiendo el cultivo a nuevas áreas y no mejorando la productividad de la tierra. La mejora de la accesibilidad llevará a desviar las tierras de bosque para fines no forestales, especialmente para el cultivo de productos no alimenticios, como el caucho, el café, el cacao y la palma de aceite.

- (ii) Los terrenos utilizados actualmente para el cultivo de productos alimenticios anuales y estacionales, se utilizarán cada vez más para la producción de cultivos comerciales perennes. Esto tendrá dos efectos: (1) el problema del desempleo se agravará porque la necesidad de mano de obra, para los cultivos perennes, será menor que para cultivos como el arroz, y (2) aumentará la dependencia del estado respecto a cereales alimenticios importados. La mayor parte del cultivo de arroz de Kerala se practica en la región de tierras bajas densamente pobladas, y un cambio en los modelos de cultivo tendrá efectos desastrosos. Esto podría activar la emigración de los trabajadores agrícolas sin tierras a las regiones de montaña. Las usurpaciones de tierras forestales para cultivo y la corta ilegal de árboles para ganar el sustento es probable que aumente, traducándose en un fuerte agotamiento de los recursos forestales. Cualquier alteración del sistema público de distribución, ante la necesidad de un abastecimiento adecuado de cereales alimenticios procedentes de fuera del estado, podría abrir el camino para el desmonte de los bosques bajo los "proyectos de producción de más alimentos" como sucedió durante el período siguiente a la Segunda Guerra Mundial.
- (iii) El desarrollo industrial continuará de forma no planificada y las industrias de base agraria y de base forestal, cuyas necesidades directas e indirectas de tierras son elevadas, predominarán sobre el sector fabril. Puede suceder que no se tenga en cuenta la disponibilidad de madera a largo plazo al establecer industrias usuarias de la madera, lo que puede traducirse en una deforestación acelerada.
- (iv) Con el creciente desequilibrio entre demanda y oferta, es probable que las plantas industriales de gran dimensión reclamen las tierras de bosques que aún quedan, con el pretexto de garantizar un suministro seguro y eficiente de materia prima madera. Es muy probable que esto pueda aceptarse, llevando a la privatización de grandes extensiones de bosques.
- (v) Con el estancamiento de la producción agrícola e industrial los bosques continuarán siendo una fuente importante de ingresos para el gobierno, fomentando la extracción de madera a fin de aumentar los ingresos del erario público.

En la situación anterior, la ordenación forestal evolucionará cada vez más hacia usos únicos o exclusivos. Los grupos que pueden ejercer presión se asegurarán de que sus necesidades reciben prioridad. Todas las áreas accesibles se emplearán para la ordenación de un sólo uso, la producción de madera o de cultivos comerciales.

Sin embargo, un factor de compensación es que esta tendencia no puede continuar indefinidamente. Las tensiones económicas y ambientales de la economía podrían favorecer una reconsideración del planteamiento global en una u otra etapa.

#### Situación 2: La alternativa

En contraste con la solución de laissez-faire descrita anteriormente, la situación 2 incluye una ordenación más racional de los recursos, basada en un claro conocimiento de las prioridades sociales. Los beneficios de los bosques no sólo los percibirán todos los sectores de la sociedad sino también las futuras generaciones. Las características importantes de esta situación son las siguientes:

- (i) El terreno utilizado para agricultura se estabilizará al nivel actual y el crecimiento de la producción se logrará aumentando la productividad de la tierra y no extendiendo el cultivo a nuevas áreas. El cambio que se observa actualmente en el tipo de producción, en favor de los cultivos comerciales perennes, se invertirá.

- (ii) Se producirá una rápida expansión del sector industrial. Junto con ello, puede producirse un cambio desde unas industrias de base agraria y forestal dependientes de la tierra, a otras cuyas necesidades directas e indirectas de tierras sean despreciables. El suministro de materia prima a las industrias usuarias de la madera, se racionalizará e irán desapareciendo aquéllas que no puedan disponer de un suministro sostenido.
- (iii) Con la mejora general de los sectores agrícola e industrial, se espera que sea mínima la dependencia gubernamental de los bosques para la obtención de ingresos. Esto reducirá la tendencia a cortar los bosques para aumentar los ingresos de los gobiernos.
- (iv) La planificación forestal debe dar prioridad a atender las necesidades básicas de la población sobre una base sostenida.

Las dos opciones económicas antes descritas tendrán diferentes repercusiones en la silvicultura, especialmente con la adopción de la ordenación intensiva para el uso múltiple. En la situación 1 es limitado el alcance de la ordenación para el uso múltiple. La situación 2 proporciona un medio ambiente más adecuado.

## 8.2 ¿Qué puede hacerse respecto a la ordenación para el uso múltiple?

Los forestales tienen poco control sobre los factores exógenos que influyen en la silvicultura. En las condiciones que se dan en Kerala, la influencia del sector forestal sobre el resto de la economía es insignificante si se compara con la influencia de ésta sobre aquélla. Sin embargo, esto no representa que los responsables de la ordenación forestal deben adoptar una actitud pasiva. Ante la fuerte presión demográfica y la diversidad de la demanda, en un momento u otro habrá que aceptar la ordenación intensiva para el uso múltiple como la única alternativa. Tanto la teoría como la práctica de la ordenación para el uso múltiple están en una etapa sin desarrollar. El sugerir lo que puede hacerse para mejorar la situación cae evidentemente fuera del alcance de este estudio. No obstante, basándose en la experiencia de Kerala, pueden darse algunas indicaciones de carácter general. A continuación se indican las que parecen ser áreas prioritarias para una acción futura:

1. Una política forestal bien definida, que forme parte de una política integral sobre agricultura, energía, industria y otros sectores, es un requisito esencial. Una enumeración clara de prioridades y de la magnitud de las compensaciones entre objetivos incompatibles, es esencial para una buena ordenación para el uso múltiple. Siendo la formulación de la política el dominio de los políticos, el papel del ordenador forestal será indirecto al poder proporcionar toda la información técnica a los responsables de la toma de decisiones.
2. Es fundamental una evaluación completa de la estación, basada en el suelo, la topografía, vegetación, pendiente y otras características. El uso de los terrenos forestales debe basarse rigurosamente en tal clasificación de su capacidad.
3. Las áreas para usos exclusivos, elementales y generales deben determinarse en el terreno basándose en la clasificación de su capacidad. La zonificación de los terrenos debe hacerse para adecuar mutuamente los usos exclusivos. En el Cuadro 8.1 se indican las zonas más importantes y los usos a que pueden destinarse.
4. La ordenación para el uso múltiple es técnicamente más complicada que la ordenación para un solo uso. Es fundamental la ayuda de la investigación para desarrollar sistemas apropiados de uso múltiple. A continuación se indican aquellas áreas que requieren una atención inmediata.
  - (i) Aunque se han hecho considerables progresos en materia de investigación sobre la utilización de un gran número de especies frondosas que se encuentran en los bosques perennifolios y caducifolios húmedos, son muy es-

casos los conocimientos sobre su silvicultura y ordenación. En consecuencia, existe tendencia a preferir aquellas especies de las que se dispone de una información fácil. Prácticamente se conoce muy poco sobre la ordenación de las plantaciones mezcladas. El fracaso de las plantaciones de maderas para fósforos demuestra la falta de conocimientos sobre la ordenación de masas mezcladas. Hace falta, por tanto, reorientar urgentemente la investigación sobre silvicultura de especies frondosas nativas y sobre la ordenación de plantaciones mezcladas.

Cuadro 8.1

Zonas importantes de ordenación forestal

Zona	Area	Usos principales y secundarios
1. Protección	Areas de cuencas de cabecera de rios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protección de cuencas</li> <li>2. Conservación de la diversidad genética</li> <li>3. Protección de la vida silvestre y de los valores de la naturaleza en su estado silvestre</li> <li>4. Recreación de escasa intensidad</li> <li>5. Recolección limitada de productos forestales secundarios</li> </ol>
2. Producción	Bosques en pendientes moderadas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción de madera para atender la demanda regional y nacional</li> <li>2. Cultivo de plantas medicinales</li> <li>3. Recolección de productos forestales secundarios</li> </ol>
3. Poblados	Bosques fácilmente accesibles próximos a los pueblos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción de madera en pequeños rollizos, combustible y forraje para consumo local</li> <li>2. Producción de alimentos, forrajes y combustibles con sistemas agroforestales</li> <li>3. Cultivo de plantas medicinales</li> </ol>

(ii) No existen estadísticas sobre crecimiento y producción de la mayoría de las especies perennifolias. Por lo tanto, el cálculo de la producción se basa en gran parte en suposiciones. No hay información sobre el crecimiento anual ni sobre la cantidad que puede extraerse sin poner en peligro la productividad de los bosques perennifolios. El estudio de algunos ejemplos ha revelado que incluso en dos divisiones limítrofes con tipos de vegetación idénticos, se emplean distintas suposiciones referentes al crecimiento en circunferencia de los árboles. El estudio sobre el crecimiento y producción de los bosques perennifolios es un área prioritaria de la investigación.

(iii) El efecto de los distintos métodos de explotación maderera sobre los bosques perennifolios, especialmente sobre la regeneración, es otra área importante de investigación. Se ha observado que, incluso cuando el aprovechamiento se limita a 8 ó 12 árboles por hectárea, es fuerte el daño producido por la corta. Hay que desarrollar métodos de explotación que reduzcan al mínimo tales daños.

- (iv) La mayoría de los bosques perennifolios tienen una regeneración natural escasa, especialmente de las especies de valor comercial. Hay que orientar la investigación a la determinación de métodos eficaces para aumentar la regeneración.
  - (v) La agrosilvicultura parece ser un sistema prometedor de uso de la tierra en las condiciones que existen en Kerala. Los agricultores están acostumbrados al sistema de cultivos mezclados y, al menos en las áreas en que las condiciones del suelo y la topografía lo permiten, parece ser una alternativa más viable frente a la silvicultura de plantaciones puras. Hace falta investigación para aclarar los aspectos técnicos, sociales y económicos de los sistemas agroforestales.
5. Hay que desarrollar instituciones apropiadas para la ordenación de los bosques de las distintas zonas. Hay que dar más flexibilidad al sistema de organización del departamento forestal para afrontar los problemas que representa la ordenación intensiva para el uso múltiple. Hay que fortalecer las organizaciones en sus niveles inferiores para acometer la ordenación forestal, por lo menos en las áreas definidas para atender las necesidades locales.

Estas recomendaciones implican el juicio de valor de que la ordenación forestal puede perseguir objetivos racionales independientemente del ambiente socio-político. Puede criticarse la validez de esta afirmación, pero hay que comenzar y no se puede esperar hasta que se cuente con unas condiciones ideales.



APENDICE I

TIPOS DE SALARIOS PARA TRABAJOS FORESTALES

El gobierno de Kerala, por la Notificación 7899/El/73/LB de fecha 1.4.1974, estableció los niveles mínimos de salarios para las distintas categorías de trabajadores forestales. Basándose en la topografía, en la distancia al alojamiento más próximo y en la disponibilidad local de mano de obra, se han agrupado las áreas forestales en normales, difíciles y muy difíciles con distintos niveles básicos de salarios de acuerdo con lo que se presenta en el Cuadro A.1.

Cuadro A.1

Niveles básicos de salarios para distintas categorías de trabajadores forestales  
(Niveles de salarios/día (8 horas de trabajo) en Rupias)

Categoría	Area normal	Area difícil	Area muy difícil
1. <u>Especializados</u>			
Apeo y aserrado, trabajadores dedicados al transporte por río	12,00	13,50	15,00
2. <u>Semi-especializados</u>			
Recolección de bambú, elaboración de carbón vegetal, carga y descarga de leña y madera	9,75	10,96	12,18
3. <u>Sin especializar</u>			
Excavación, trabajo de vivero, plantación, limpieza de límites, trabajo de tierras, etc.	7,20	8,10	9,00
4. <u>Mujeres no especializadas</u>	5,70	6,42	7,13

Además de los salarios diarios establecidos anteriormente, los trabajadores pagados a jornal serán elegibles para obtener una asignación diaria variable vinculada con el último índice disponible de precios al consumidor, publicado por la Dirección de Economía y Estadística. Los niveles básicos de salarios están vinculados con el índice 800 de precios al consumidor. Para cada 5 puntos del IPC que superen los 800, los trabajadores pueden obtener una asignación diaria de 2,75 paise. En el Cuadro A.II se presenta la asignación variable diaria aplicable para ciertos periodos.

Cuadro A.II

Asignación variable diaria para los trabajadores

<u>Periodo</u>	<u>Cantidad/día</u>
Enero 1981	7,14
Enero 1982	8,28
Enero 1983	9,24
Enero 1984	11,76

La notificación del Gobierno establece también que, en el caso de que un empleado esté recibiendo realmente salarios superiores a los establecidos como mínimos, continuará obteniendo el beneficio de tales salarios superiores.

En el caso de los trabajadores de carga y descarga, el sistema sindical ha favorecido su poder de negociación. Algunos de los trabajadores cargadores ganan frecuentemente del orden de las 200 Rupias diarias durante los periodos de máximo trabajo.



GLOSARIO

- AREA DE CORTA:** Superficie que se dedica a operaciones forestales durante un periodo especificado, normalmente un año.
- ARROZ DE MONTAÑA:** Arroz sin riego que se cultiva sobre todo en zonas de montaña.
- CICLO DE CORTA:** Intervalo entre dos cortas principales sucesivas en la misma superficie, bajo el sistema de entresaca.
- CUARTEL DE ORDENACION:** Area forestal que constituye la totalidad o una parte del área de operaciones, organizada con un objetivo determinado, un sistema silvícola y una serie de prescripciones del plan de operación.
- MADERA PARA FOSFOROS:** Todas las especies empleadas, principalmente pero no exclusivamente, en la industria de fósforos (palillos y cajas).
- MELLABHOM:** El Mellabhóm es un sistema de extracción de madera mediante el cual los usuarios (especialmente las industrias) están autorizados a recoger una cantidad especificada de madera mediante el pago de una cuantía acordada. La corta, la explotación y el transporte de la madera los realiza el comprador. Antes de transportar las trozas fuera del lugar de corta, se miden y se cobra su valor, con las cuantías previamente acordadas (Sinónimo: Seigniorage, Canon).
- PLAN DE OPERACION:** Proyecto escrito de ordenación que pretende la continuidad de la política y que prescribe el tratamiento de una superficie determinada de bosque.
- PLANTACION DE ENRIQUECIMIENTO:** Plantación de especies arbóreas valiosas en bosque degradado o naturalmente pobre con el fin de mejorar el valor de la masa.
- SERIES DE CORTA:** Area forestal que constituye la totalidad o una parte de un cuartel de ordenación y delimitada con el fin de (1) distribuir las cortas y la regeneración de acuerdo a las condiciones locales y (2) mantener o crear una distribución normal de clases de edad.
- TAUNGYA:** Sistema de establecimiento de plantaciones forestales junto con agricultura (Sin: Agro-silvicultura). El sistema se adoptó por primera vez en Birmania modificando el cultivo de montaña que se practicaba allí (Taung = montaña, ya cultivo).
- TRANSFORMACION:** Cambio de un sistema silvícola o especie, a otro.



REFERENCIAS

- Achuthan, K. Working Plan for Thernmala Division, 1981-82 to 1990-91 (Draft). Kerala 1982 Forest Department.
- Alexander, T.G., Sobhana, K., Balagopalan, M. and Mary, M.V. Taungya in relation to 1980 soil properties, soil erosion and soil management. Research Report No. 4. Kerala Forest Research Institute.
- Ashary, N.R. A working plan for Thernmala Forest Division, 1960-61 to 1975-76. 1967 Government Press, Ernakulam.
- Banco Mundial. Informe sobre el Desarrollo Mundial, 1980. Oxford University Press. 1980
- Bourdillon, T.F. Report on the forests of Travancore. Government Press, Trivandrum. 1893
- Champion, H.G. and Seth, S.K. A revised survey of the forest types in India. Manager 1968 of Publications, Delhi.
- Chandrasekharan, C. Forest resources of Kerala - A quantitative assessment. Kerala 1973 Forest Department, Trivandrum.
- Forest Resarch Institute and Colleges. Growth and yield statistics of common Indian 1970 timbers. Vol. II. Forest Research Institute and Colleges, Dehra Dun.
- Government of India. Census, 1971. District Census Handbook, Quilon. Director of 1971 Census Operations, Trivandrum.
- \_\_\_\_\_ 1972 Interim Report on Production Forestry - Man-made Forests. National Commission on Agriculture, New Delhi.
- \_\_\_\_\_ 1973 Interim Report on Social Forestry. National Commission on Agriculture, New Delhi.
- \_\_\_\_\_ 1976 Report of the National Commission on Agriculture, Part IX, Forestry. Ministry of Agriculture, New Delhi.
- \_\_\_\_\_ 1981 Provisional Population Tables, Part I, Census of India, 1981. Director of Census Operations, Trivandrum.
- Government of Kerala. Kerala Forest Code, Government Press, Ernakulam. 1973
- \_\_\_\_\_ 1980a Status Paper, Quilon District. Distric Planning Office, Quilon.
- \_\_\_\_\_ 1980b Statistics for Planning. Directorate of Economic and Statistics, Trivandrum.
- \_\_\_\_\_ 1981 Administration Report of the Forest Department, 1978-79. Government Press Ernakulam.
- Government of Kerala. Economic Review, 1982. State Planning Board, Trivandrum. 1982
- Government of Travancore-Cochin The Travancore-Cochin Forest Code. Government Press, 1952 Ernakulam.
- Jacob, M.P. A report and working scheme for the Travancore Teak Plantations. 1983 Government Press, Trivandrum.

- Karunakaran, C.K. Demand versus supply of important raw materials from forests in 1982 Kerala State (Draft). Kerala Forest Department, Trivandrum.
- Kerala Forest Research Institute. Periyar Tiger Reserve - A reconnaissance report. 1979 KFRI, Peechi.
- Land Use Board. Land resources and land use in Kerala. Kerala Land Use Series No. 7, 1980 Trivandrum.
- \_\_\_\_\_ Study on the effect of urbanisation on agricultural lands. Kerala Land Use 1981 Series No. 13, Trivandrum.
- Leslie, A.J. Cuando se contradicen la teoría y la práctica Unasyuva. 29(115):2-17 1977
- Nair, C.T.S. Basic needs fulfilment and the evaluation of land use alternatives with 1981 special reference to forestry in Kerala State, India, Ph.D. Thesis. University of Wales.
- Nair, P.N. Vanalakshmi. An agroforestry project in Kerala. Indian Forester, 106(115): 1980 829-836.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Análisis 1979 Económico de Proyectos Forestales. Estudio Montes 17. FAO, Roma.
- Pillai, K. Working plan for Konni Forest Division, 1966-80. Government Press, 1970 Ernakulam.
- Pillai, K.N. A working plan for Ranni Forests. Government Press, Ernakulam. 1961
- Pillai, N.M. Second working plan report for Ranni Division, 1974-84 (Draft). Kerala 1974 Forest Department, Trivandrum.
- Pillai, P.P. "Growth of agricultural output in Kerala during 1952-53 to 1978-79" in 1982 Pillai, P.P. (ed.). Agricultural Development in Kerala. Agricole Publishing Academy, New Delhi.
- Price, C. To the future: with indifference or concern? The social discount rate and 1973 its implications for land use. Journal of Agricultural Economics, 24: 393-98.
- Squire, L. and Van der Tak. Economic analysis of projects. The Johns Hopkins 1975 University Press.
- Troup, R.S. A note on some European silvicultural systems with suggestions for 1916 improvements in Indian forest management. Superintendent, Government Printing, Calcutta.
- Unni, Jeemol. Changes in the cropping pattern in Kerala: some evidence on substitution 1983 of coconut for rice, 1960-61 to 1978-79. Economic and Political Weekly, XVIII (39), Review of Agriculture, pp. A100-A107.
- Varghese, T.C. Agrarian change and economic consequences: land tenures in Kerala, 1970 1950-1960. Allied Publishers.
- UNIDO. Guidelines for Project Evaluation. N.U., Nueva York. 1972
- Ward, Lt. and Conner, Lt. Memoir of the Survey of the Travancore and Cochin States. 1827 Surveyor General's Office, Madras.
- Whitmore, T.C. Tropical rain forests of the Far East. Clarendon Press, Oxford. 1975



no: 11068







